

# NOTAS EN REHABILITACIÓN INTERVENCIONISTA

---

VIGO 2022

# DEL HOMBRO DOLOROSO

**Editor**

Francisco Javier Juan García

---

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.  
Área Sanitaria de Vigo. Servicio Gallego de Salud.





En la primera publicación de este libro *Notas en Rehabilitación Intervencionista del hombro doloroso* se han advertido los siguientes errores:

### **Página 13 (ÍNDICE)**

#### **DICE:**

García Macero, R.

pág. 04

García Macero, R. / Juan García, F.J.

pág. 15

López Moya, A. / Ribeiro Pires, J.

pág. 27

pág. 48

García Macero, R.

pág. 56

Jover Llopis, A. / Ouviaña Arribas, R. / Herbello Rodríguez, A.

pág. 67

Ribeiro Pires Costa, J. / Herbello Rodríguez, A. / Vaamonde Lorenzo, L.

pág. 79

Figueroa Rodríguez, J. / García Rico, G. / López Castro, A.

pág. 93

Barrio Alonso, M. / Rodríguez Sánchez, L. / Ribeiro Pires, J.

pág. 122

Formigo Couceiro, J. / Otero Villaverde, S.

pág. 132

pág. 167

#### **DEBE DECIR:**

García Macero, R.A.

pág. 14

García Macero, R.A. / Herbello Rodríguez, A. / Juan García, F.J.

pág. 40

López Moya, A. / Ribeiro Pires Costa, J.

pág. 58

pág. 72

García Macero, R.A.

pág. 90

Jover Llopis, A. / Herbello Rodríguez, A. / Ouviaña Arribas, R.

pág. 112

Herbello Rodríguez, A. / Ribeiro Pires Costa, J. / Vaamonde Lorenzo, L.

pág. 142

Figueroa Rodríguez, J. / López Castro, A. / García Rico, G.

pág. 158

Barrio Alonso, M. / Rodríguez Sánchez, L.

pág. 170

Otero Villaverde, S. / Formigo Couceiro, J.

pág. 186

pág. 206



Editado por:



Con el aval científico:



Colabora:



---

Seteseis Comunicación Creatividade S.L.

A Coruña, 2022.

Depósito legal:C-1834-2022

ISBN: 978-84-09-31032-6



Los pilares básicos en el desarrollo de la medicina moderna y cualquier área de conocimiento son: asistencia, formación e investigación.

Desde la Sociedad Gallega de Medicina Física y Rehabilitación (SOGARMEF) nos esforzamos en promocionar, desarrollar y apoyar toda iniciativa que fortaleciendo cualquiera de los citados pilares citados acabe repercutiendo en el bienestar del paciente y, por ende, en el de la sociedad.

Y si hablamos de iniciativa científica, dentro del ámbito de la Rehabilitación Médica a nivel nacional y, por supuesto gallego, a muchos nos viene a la mente el Dr. Francisco Javier Juan García, editor de esta obra, maestro, amigo y ejemplo a seguir. Su trayectoria profesional es indudablemente brillante, destacando especialmente en el pilar de la formación. Muchos hemos aprendido de él como organizar un congreso, como realizar actividades científicas de todo tipo y, por supuesto, como es el caso, a colaborar en la realización de un libro. Viendo los currículos de muchos médicos Rehabilitadores gallegos se puede apreciar cuanta de nuestra formación y producción científica está relacionada con el Dr. Juan.

La presente obra, no es más que otro ejemplo de una larga lista. Un ejemplo que demuestra la capacidad de todos nosotros, los médicos integrantes de la SOGARMEF de estar a la vanguardia de nuestra especialidad.

Estoy seguro de que la lectura de Notas de Rehabilitación Intervencionista será una experiencia enriquecedora para los lectores, al igual que lo ha sido para los autores.

**Dr. Jacobo Formigo Couceiro**  
Presidente SOGARMEF





El hombro doloroso constituye una de las patologías más frecuentes, entre todas las del aparato locomotor. Es muy prevalente y el empleo de un correcto tratamiento afecta considerablemente a la calidad de vida del paciente. Este ha sido el motivo por el cual hemos escogido el tema de hombro doloroso en esta primera serie de Notas en Rehabilitación Intervencionista.

En la última década se han incorporado, a la cartera de procedimientos habituales del médico rehabilitador, una serie de técnicas denominadas de rehabilitación intervencionista que mejoran ostensiblemente la asistencia que se estaba realizando hasta el momento en lo que se refiere al hombro doloroso.

En este libro abordamos diferentes aspectos, desde la exploración ecográfica y técnicas básicas de rehabilitación intervencionista hasta técnicas más complejas que requieren adquisición de habilidades y de tecnología para su correcta realización.

Para la redacción de estas Notas en Rehabilitación Intervencionista: el hombro doloroso hemos contado con todos los profesores titulares de la recientemente creada Escuela de Rehabilitación Intervencionista de la Sociedad Gallega de Rehabilitación (Sogarmef), por lo que se podría considerar esta obra como la ópera prima de esta Escuela. Asimismo, también varios profesionales del Servicio de Rehabilitación del Área Sanitaria de Vigo han colaborado en diversos capítulos.

La Sogarmef nos avala científicamente, hecho que garantiza el soporte de proyectos como este.

El comité Organizador de las XXXVIII Jornadas Científicas de la Sogarmef ha decidido entregar este libro a todos los socios de la Sogarmef.

Agradezco enormemente a todos los autores su participación en la difusión de Técnicas de Rehabilitación Intervencionista y a Grupo76 por su edición.

Solo podemos tratar a nuestros pacientes conociendo a fondo la patología y avanzando en procedimientos que mejoren la calidad de vida de estos pacientes.

**Dr. Francisco Javier Juan García**  
**Editor**



**Barrio Alonso, Manuela**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Figueroa Rodríguez, Jesús**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

**Formigo Couceiro, Jacobo**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de A Coruña

**García Macero, René Antonio**

*Especialista en formación en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**García Rico, Gema**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

**Gomes Cabral, Inés**

*Especialista en formación de Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Herbello Rodríguez, Alejandro**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Jover Llopis, Azucena**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Juan García, Francisco Javier**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**López Castro, Alejandro**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Santiago de Compostela y Barbanza

**López Moya, Antonio**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**López Vázquez, Alicia**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Ourense, Verín y O Barco de Valdeorras

**Otero Villaverde, Sergio**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de A Coruña

**Ouviña Arribas, Rubén**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Ribero Pires, Joel**

*Especialista en formación Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Rodríguez Sánchez, Lucía**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Salazar Alfaro, Joel**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Ourense, Verín y O Barco de Valdeorras

**Vaamonde Lorenzo, Lucía**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Vigo

**Yebra Martínez, María**

*Especialista en Medicina Física y Rehabilitación*  
Área Sanitaria de Ourense, Verín y O Barco de Valdeorras



# Índice

- 1. Sonoanatomía del hombro** **pág. 14**  
*Autores: García Macero, R.A. / Juan García, F.J.*
- 2. Fármacos de uso en intervencionismo del hombro** **pág. 40**  
*Autores: García Macero, R.A. / Herbello Rodríguez, A. / Juan García, F.J.*
- 3. Infiltración bursa subacromiodeltoidea** **pág. 58**  
*Autores: López Moya, A. / Ribeiro Pires Costa, J.*
- 4. Infiltración intrarticular (abordaje anterior y posterior e intervalo rotador)** **pág. 72**  
*Autores: Salazar Alfaro, J. / López Vázquez, A. / Yebra Martínez, M.*
- 5. Bloqueos nerviosos analgésicos en el hombro doloroso** **pág. 90**  
*Autores: Juan García, F.J. / García Macero, R.A.*
- 6. Infiltración articulación acromio-clavicular** **pág. 112**  
*Autores: Jover Llopis, A. / Herbello Rodríguez, A. / Ouviaña Arribas, R.*
- 7. Hidrodilatación de la articulación del hombro** **pág. 142**  
*Autores: Herbello Rodríguez, A. / Ribeiro Pires Costa, J. / Vaamonde Lorenzo, L.*
- 8. Lavado-aspiración de calcificaciones tendinosas del manguito rotador** **pág. 158**  
*Autores: Figueroa Rodríguez, J. / López Castro, A. / García Rico, G.*
- 9. Hombro doloroso del hemipléjico: toxina botulínica y bloqueos de nervios diagnósticos** **pág. 170**  
*Autores: Barrio Alonso, M. / Rodríguez Sánchez, L.*
- 10. Radiofrecuencia en la articulación del hombro** **pág. 186**  
*Autores: Otero Villaverde, S. / Formigo Couceiro, J.*
- 11. Uso de plasma rico en plaquetas en la articulación del hombro** **pág. 206**  
*Autores: Ouviaña Arribas, R. / Gomes Cabral, I.*

## Capítulo 1

# Sonoanatomía del hombro

---

### **Autores**

García Macero, René Antonio; Juan García, Francisco Javier

**Correspondencia:** [renegarcia.m982@gmail.com](mailto:renegarcia.m982@gmail.com)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.**

---



## Resumen

La ecografía después de la radiografía simple, es considerada la técnica de elección en un paciente con dolor en la articulación del hombro. Es fundamental conocer la anatomía, intentar ser sistemáticos y aplicar un protocolo bien establecido. En la exploración de la porción larga del bíceps es importante observar su presencia en la corredera bicipital y si presenta líquido en la vaina. En la valoración del subescapular puede observarse desgarro parcial o total de este tendón, en desgarros masivos del tendón supraespinoso (crónicos) por afectación de la cortical humeral. Es importante en el tendón del supraespinoso evaluar las medidas y comparar con el hombro contralateral. Es necesario describir el tipo de lesión que presenta y en el caso de roturas completas definir los criterios de cronicidad. La cara posterior nos permite evaluar el tendón del infraespinoso y la articulación del hombro. La articulación acromioclavicular puede ser asiento de patología degenerativa.

## Introducción

La ecografía después de la radiografía simple, es considerada la técnica de elección en un paciente con dolor en la articulación del hombro. Es barata, accesible y rápida, y además permite un estudio estático y dinámico<sup>1</sup>. Organizar una adecuada sistemática exploratoria del hombro con el uso de la ecografía, nos va a permitir evaluar los tejidos de esta articulación y así poder identificar aquellos signos directos o indirectos sobre la sospecha de patologías. El conocimiento de la anatomía normal, las maniobras dinámicas y las condiciones patológicas es esencial para la correcta interpretación de la imagen ecográfica.

En este capítulo describimos brevemente las diferentes posiciones exploratorias, cortes ecográficos explicados con imágenes ecográficas y características ecográficas más relevantes de las distintas estructuras identificables con la técnica de la ecografía tanto estática como dinámica de la articulación del hombro.

Aunque existen muchos protocolos, vamos a describir la exploración ecográfica aplicando la guía de la European Society of MusculoSkeletal Radiology<sup>2</sup>, combinado con el protocolo habitual utilizado en nuestras consultas.

## Generalidades

Es fundamental conocer la anatomía, intentar ser sistemáticos y aplicar un protocolo bien establecido. Usaremos la sonda lineal para trabajar con frecuencias altas (estructuras superficiales) y que presentan gran anisotropía (frecuencias entre 7,5 y 13 MHz).

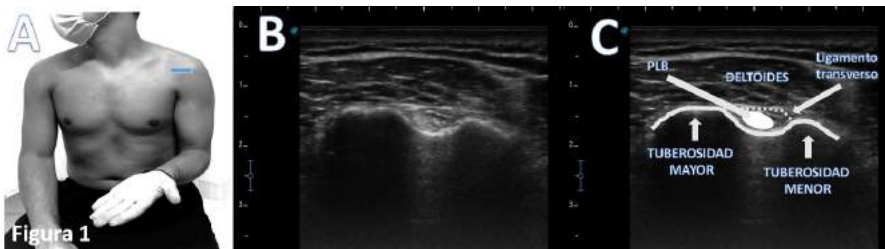
Posición para exploración: paciente sentado, ideal que el médico que explore se encuentre de frente (también es posible la exploración

ecográfica con explorador ubicado por detrás del paciente). Posicionaremos al paciente en una silla que permita movimientos giratorios o en la camilla (más habitual) a una altura más baja a la nuestra (posición ergonómicamente cómoda). Ecógrafo de frente al explorador. Recomendamos la exploración bilateral para comparar hallazgos patológicos.

Cuando mencionamos la palabra “corte” nos referimos a la posición del transductor en relación al cuerpo. Cuando describimos “eje” hacemos referencia a la visualización de la estructura evaluada en su eje largo o longitudinal o su eje corto o transversal.

## Tendón de la porción larga del bíceps (PLB)

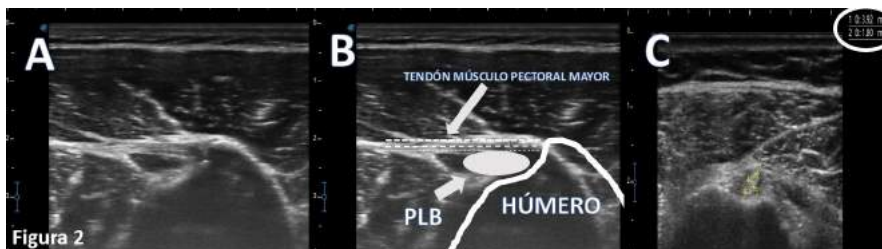
**Posición de eco-exploración:** codo flexionado 90°, muñeca supinada (palma hacia arriba) y discreta rotación interna (dirección de mano a rodilla contralateral). (Figura 1).



**Figura 1:** Porción larga del Bíceps: posición del paciente (A), observe el rectángulo donde se posiciona el transductor; eje transversal del tendón en correa bicipital (B); imagen con referencias (C).

**Eje trasversal del tendón Bíceps (Figura 1):** en la cara anterior del hombro colocaremos el transductor en un corte transversal, perpendicular a la diáfisis del húmero, para identificar la correa bicipital con dos prominencias que la delimitan (tuberosidad mayor y menor) observando en su interior una imagen hiperecogénica con un punteado hipocóico (PLB); por encima visualizamos el ligamento

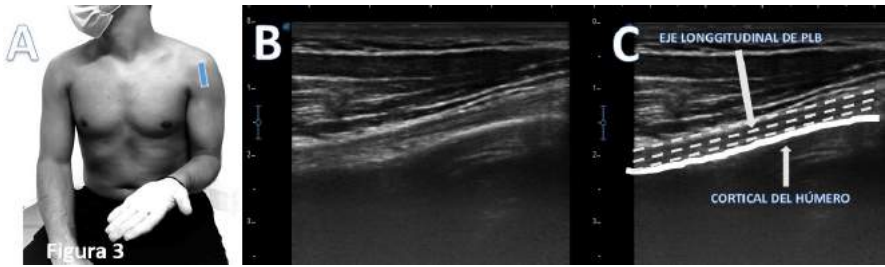
transverso y superficial el músculo deltoides. Con el transductor en la misma posición, se desciende por el brazo hasta visualizar la unión miotendinosa, observando una imagen lineal, con patrón fibrilar hiperecoica corresponde al tendón del pectoral mayor<sup>2</sup>. (Figura 2)



**Figura 2:** Porción larga del Bíceps: eje transversal donde se evidencia el tendón del pectoral mayor (A); imagen con referencias (B); medidas ecográficas de la PLB visibles en parte superior y a la derecha de la imagen (C).

**Eje longitudinal del tendón Bíceps:** se obtiene regresando a la imagen de la corredera bicipital y girando 90° el transductor a una posición paralela a la diáfisis humeral (corte sagital con el transductor) y se visualiza como líneas fibrilares hiperecoicas interpuestas entre el músculo deltoides y el húmero<sup>3,4,5,6,7</sup>. Para evitar la anisotropía que puede presentar el tendón al transformarse en intra-articular, se procede a realizar mayor presión con la sonda en la parte distal y menor presión en la proximal “maniobra de punta-tacón<sup>8</sup>. (Figura 3). Lo importante es valorar su tamaño o la presencia de líquido alrededor del tendón (imagen anecoica alrededor). Una pequeña cantidad de líquido en la parte más distal del bíceps, cercana a la unión miotendinosa, es considerada normal<sup>4</sup>.

**Medidas ecográficas de referencia:** el tendón del bíceps mide en promedio<sup>5</sup> mm (rango 2,9-7,1 mm) en plano axial y 2,6 mm (rango 1,2-4 mm) en el plano sagital<sup>5</sup>. (Figura 3).

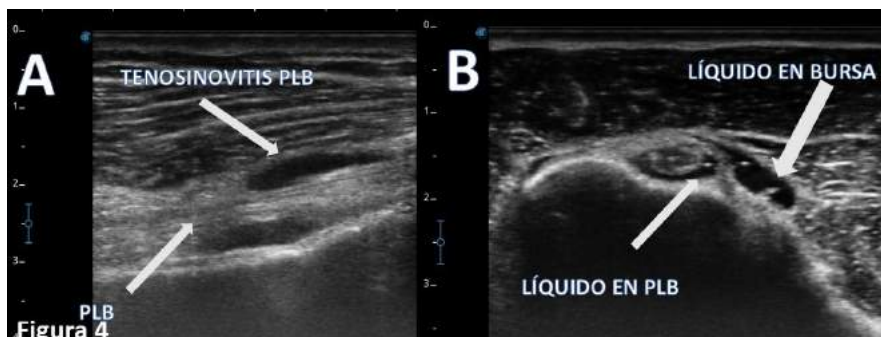


**Figura 3:** Porción larga del Bíceps: posición del paciente (A), observe el rectángulo donde se posiciona el transductor; eje longitudinal del tendón (B); imagen con referencias (C).

### Patología más frecuente:

- **Tendinosis/tendinopatía:** disminución difusa de su ecogenicidad con aumento de su grosor, sin interrupción de su patrón fibrilar<sup>4</sup>.
- **Tenosinovitis:** distensión focal de la vaina (halo anecoico) de más de 2 mm de grosor, con dolor a la presión del transductor (Figura 4). Engrosamiento del tendón con cambios en el contorno con pérdida de patrón fibrilar, visualizándose hipoecogénico y presencia de neo vascularización con el Power Doppler.
- **Rotura:** disrupción del tendón con un “gap” relleno de líquido, con o sin retracción tendinosa<sup>1</sup>. Ausente la imagen ovalada hiperecogénica en corredera bicipital. Las rupturas totales dan como resultado, el signo de la corredera vacía y clínicamente el signo de Popeye. Precaución al valorar una corredera vacía, porque no podemos olvidar la anisotropía (variación de ecogenicidad por inadecuado ángulo de exploración del transductor).
- **Distensión de la vaina del bíceps y su asociación a distensión de la bursa subacromio-subdeltoidea:** tiene grandes posibilidades de corresponder a una ruptura del manguito rotador<sup>9,4</sup>. El hallazgo de líquido en la vaina tendinosa del bíceps posee un valor predictivo del 60% para el diagnóstico de desgarró tendinoso del manguito

rotador, y el hallazgo asociado de líquido en la bursa subacromio-subdeltoidea incrementa este valor a 95%<sup>4</sup> (Figura 4).

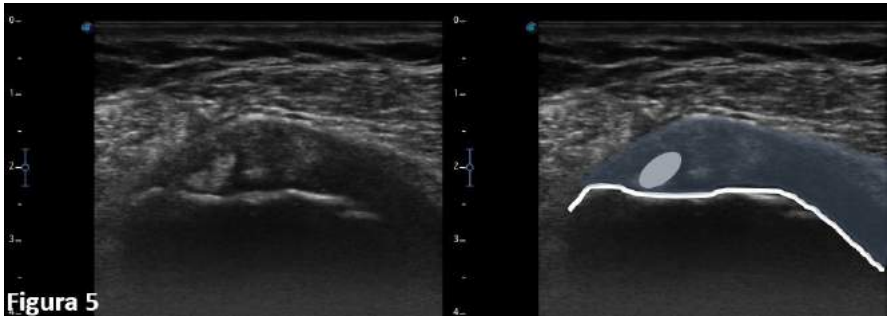


**Figura 4:** Porción larga del Bíceps: eje longitudinal donde se evidencia distensión focal de la vaina (halo anecoico) (A); eje transversal donde se evidencia distensión de la vaina del bíceps y su asociación a distensión de la bursa subacromio-subdeltoidea (B).

- **Inestabilidad (subluxación/dislocación del tendón en la parte proximal de la corredera bicipital):** es posible que la PLB se encuentre subluxado medialmente, por lo que es importante evaluar dinámicamente (maniobras de rotación interna y externa). Se puede graduar la luxación usando la clasificación de Bennet<sup>1</sup>; aunque nosotros utilizamos en la consulta la descripción en dos grupos (según la literatura): luxación de la PLB con tendón subescapular integro (el tendón de la PLB se desplaza por encima del subescapular) y luxación de la PLB con tendón subescapular afectado (se introduce la PLB dentro del subescapular)<sup>2</sup> (Figura 5).

## Intervalo rotador

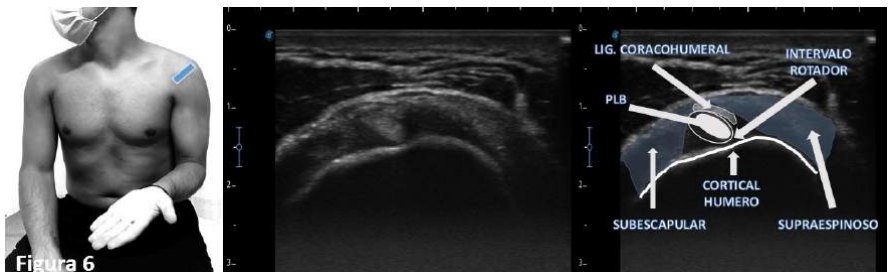
Espacio definido superiormente por la porción más anterior del supraespinoso y más inferiormente por la parte más superior del subescapular y es atravesado por la PLB y rodeado de los ligamentos coracohumeral (superficial) y glenohumeral superior (posición inferior a la PLB)<sup>2</sup>.



**Figura 5**

**Figura 5:** Porción larga del Bíceps: eje longitudinal donde se evidencia distensión focal de la vaina (halo anecoico) (A); eje transversal donde se evidencia distensión de la vaina del bíceps y su asociación a distensión de la bursa subacromio-subdeltoides (B).

Desde la posición de exploración del eje corto de la PLB se asciende hasta ver la porción intra-articular del tendón que aparece como una estructura hiperecoica, ovalada y situada entre el tendón del subescapular medialmente y el tendón del supraespinoso lateralmente (Figura 6). El ligamento coracohumeral aparece como una banda hiperecoica homogénea superficial a la PLB entre los tendones del subescapular y el supraespinoso. Importante la valoración del intervalo rotador por ser diana de abordaje intervencionista además de aportar parámetros ecográficos para el diagnóstico de capsulitis adhesiva.



**Figura 6**

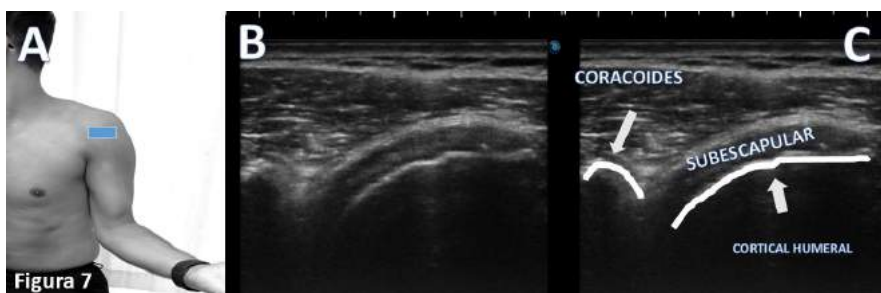
**Figura 6:** intervalo rotador.

Descripción ecográfica patológica: signos sugestivos de capsulitis adhesiva: engrosamiento del ligamento coracohumeral, líquido en la

vaina bicipital y aumento de vascularización en el intervalo rotador con Power Doppler<sup>1</sup>.

## Tendón del músculo subescapular

**Posición de eco-exploración:** cara anterior del hombro, colocando el transductor en un corte transversal como si evaluáramos la PLB y, se le solicita al paciente que realice una rotación externa del brazo con el codo fijo, pegado al cuerpo y leve supinación de la mano (palma hacia arriba), hasta visualizar la apófisis coracoides, obteniendo así el eje longitudinal (Figura 7).



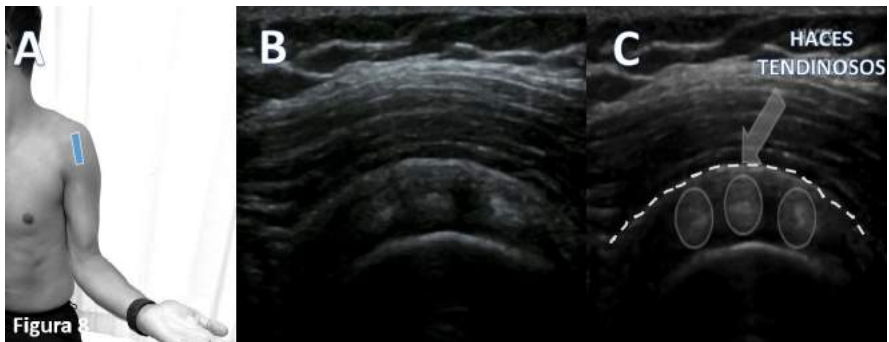
**Figura 7:** Tendón del subescapular: posición del paciente (A); eje longitudinal del tendón del subescapular (B); imagen con referencias (C).

**Eje longitudinal del tendón:** se observa como una banda con ecogenicidad media, con su inserción en la tuberosidad menor, muestra una morfología convexa y el tendón está cubierto por el músculo deltoides (Figura 7). Si desplazamos el transductor medialmente evidenciamos una imagen hiperecogénica con sombra posterior que corresponde con la apófisis coracoides. Es recomendable desplazar el transductor cráneo-caudal para visualizar toda su anchura. Es importante asegurarse de que el extremo craneal del tendón del subescapular se visualice adecuadamente porque los desgarros grandes y masivos del supraespinoso pueden propagarse para afectar esta región, y las rupturas parciales también son más



comunes en esta región<sup>10</sup>.

**Eje transversal del tendón:** desde la posición de visualización del eje longitudinal giramos el transductor 90° y se posiciona longitudinal al eje del cuerpo, usando como referencia la línea axilar anterior (*Figura 8*). En este corte se aprecian los diferentes fascículos del tendón en forma de imágenes ovoides que demuestra su estructura multipenada, que consiste en fibras musculares hipoecoicas interpuestas entre fibras tendinosas hiperecoicas<sup>3, 6, 5, 7, 11, 12, 10</sup>.



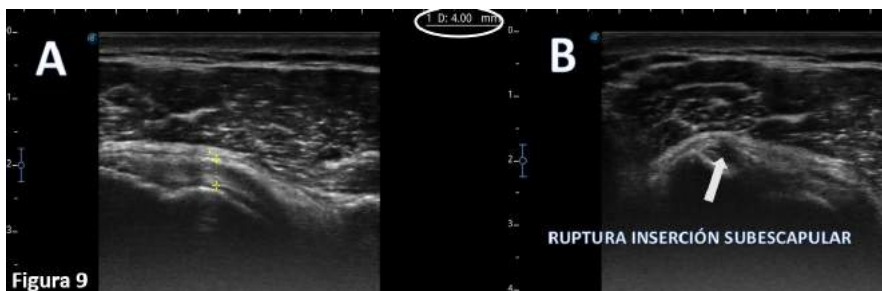
**Figura 8:** Tendón del Subescapular: posición del paciente (A); eje transversal del tendón (B); imagen con referencias (C).

**Medidas ecográficas de referencia:** el grosor del tendón ha sido medido en eje longitudinal en un punto intermedio entre la inserción y el proceso coracoideo con valores que oscilan 4,82 mm +/- 0,79 (2,60-6,9) y otros autores describen valores en pacientes sanos de 3,8 +/- 0,5 (2,8-4,7) en mujeres y 4,4 +/- 0,8 mm (2,8-6,1) en hombres<sup>13</sup>. (*Figura 9*).

#### **Patología más frecuente:**

Es un tendón donde no es común observar patología. En su inserción (tuberosidad menor) puede llegar a desgarrarse, lo que permite en

ocasiones que el tendón del bíceps se luxa medialmente. Puede observarse desgarró parcial o total de este tendón, en desgarró masivos del tendón supraespinoso (crónicos) por afectación de la cortical humeral<sup>4</sup> (Figura 9).



**Figura 9:** medida del grosor del subescapular (A); patología del subescapular con evidencia de ruptura insercional visible en eje longitudinal del tendón del subescapular (B).

## Tendón del músculo supraespinoso

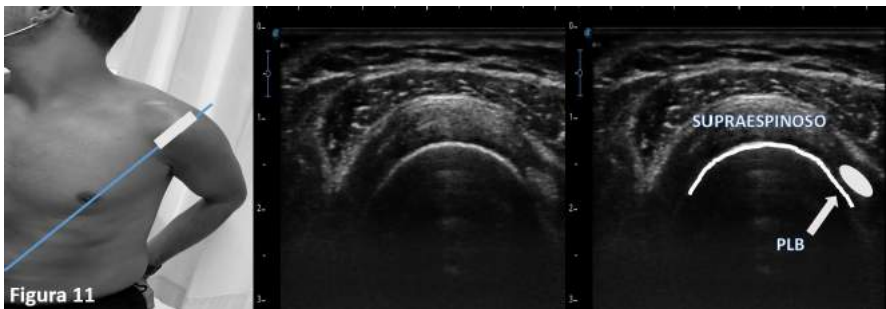
**Posición de eco-exploración:** paciente con su brazo en rotación interna, y aducción. El codo y dirigido hacia atrás, con la mano buscando en ala ilíaca opuesta (posición de Crass). De forma habitual en la consulta recomendamos al paciente adoptar la posición modificada de Crass que se obtiene colocando la palma de la mano en el ala ilíaca ipsilateral (Figura 10).



**Figura 10:** Tendón del supraespinoso: posición de exploración del paciente (A), observe el rectángulo donde se posiciona el transductor; eje longitudinal (B); imágenes con referencias (C).

**Eje longitudinal del tendón:** los autores recomendamos que en la cara anterior del hombro coloquemos el transductor en una línea imaginaria desde el pabellón auricular del paciente hacia la línea de la diáfisis humeral. Se apreciará la imagen típica en pico de pájaro, con patrón fibrilar, observando la inserción a nivel de la tuberosidad mayor del humero (zona de gran anisotropía). Superficialmente encontramos al deltoides y entre ambos una delgada línea hipoecoica entre dos líneas hiperecoicas que corresponden a la bursa subacromial (*Figura 10*). El ancho completo del tendón se evalúa moviendo la sonda mientras se mantiene perpendicular a las fibras del tendón<sup>10</sup>.

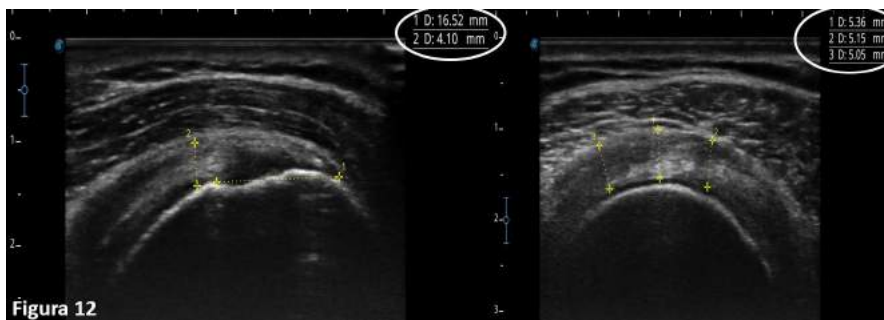
**Eje transversal del tendón:** los autores recomiendan colocar el transductor sobre una línea imaginaria desde acromio hasta el trocánter de cadera contralateral del paciente. Observamos una imagen en neumático, rueda de carro o capas de cebolla, siendo la más interna hiperecoica (la cortical del húmero) seguida del tendón del supraescapular, Bursa y deltoides (*Figura 11*). Recomendamos no permitir que el paciente desplace mucho el codo hacia afuera sino que lo mantenga en el plano sagital (esto puede dificultar la visualización del intervalo de los rotadores debido a demasiada rotación interna)<sup>3, 6, 5, 7, 11, 10</sup>.



**Figura 11:** Tendón del supraespinoso: posición de exploración del paciente (A), observe el rectángulo donde se posiciona el transductor; eje transversal (B); imágenes con referencias (C).

No es posible definir la extensión posterior del supraespinoso exactamente, debido a que se fusiona con el tendón del infraespinoso en su porción anterior.

**Medidas ecográficas de referencia (Figura 12):** El mejor plano para valorar el grosor del tendón es el longitudinal, ya que nos da una visión completa de su anatomía. Siempre se recomienda realizar un exploración comparativa con el hombro contralateral; algunos autores proponen que una diferencia mayor de 1.5 a 2.5 mm sugiere engrosamiento<sup>8</sup>.



**Figura 12:** tendón del músculo supraespinoso. Medidas ecográficas.

**Anchura:** La distancia máxima media de la huella de inserción del supraespinoso es de 14,9 mm en hombres y de 13,5 mm en mujeres<sup>13</sup>. **Espesor o grosor** medido desde la superficie bursal del tendón hasta la articular, por tanto, en sentido superoinferior es de 4-5 mm en condiciones normales<sup>2</sup>. En eje transversal la literatura revisada describe medición del grosor en el eje transversal a 1,5 a 2 cm de la PLB siendo los valores de referencia el grosor medio del tendón del supraespinoso de 4,7 mm en mujeres y de 5,2 mm en hombres<sup>13</sup> y en la posición de Crass modificada en el punto medio del footprint 5,0 para mujeres y 5,8 para hombres.

### Patología más frecuente:

- **Tendinitis o tenosinovitis:** aumento de grosor que excede los 2 mm con respecto al contralateral, pérdida del patrón fibrilar normal, con áreas hipo e hiperecoicas. Aumento de vascularización con el Power Doppler.
- **Tendinopatía calcificante (Figura 13):** focos intratendinosos hiperecogénicos con sombra acústica bien definida en la mayoría de los casos (hasta en 7% de los casos la sombra posterior no se observa). Se recomiendan describir localización, tamaño y número de las calcificaciones, si tienen sombra acústica posterior, se debe reflejar si hay rotura tendinosa y/o bursitis asociadas<sup>1, 14</sup>. Se puede utilizar la clasificación en función de la densidad<sup>2</sup> (Tabla 1).



**Figura 13:** tendinopatía calcificante del supraespinoso. Calcificación tipo I (A); calcificación tipo II (B) y calcificación tipo III (C).

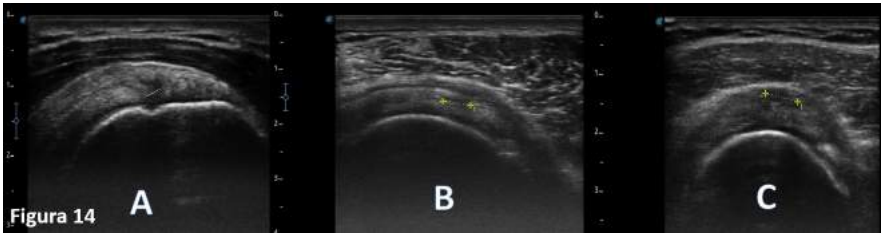
Tipo	Descripción ecográfica
I	Borde liso, bien definido, con una línea hiperecogénica superior bien marcada, y sombra acústica que borra las estructuras situadas en profundidad (borra cortical del humero).
II	Forma ovaladas, cortical menos definida, con sombra acústica que borra parcialmente la cortical del humero.
III	Aspecto grumoso, hipogénicas, menos definidas, sin sombra acústica

Tabla 1: Clasificación de calcificaciones del tendón del supraespinoso.

- **Roturas parciales:** Imagen anecoica intratendinosa, sin abarcar el grosor total del tendón, de tamaño variable y observable como

solución de continuidad con interrupción parcial de la estructura fibrilar normal y rodeado de tendón normal<sup>15</sup>. Corresponden al 13-18% de todos los desgarros del manguito de los rotadores y ocurren en pacientes más jóvenes que las de los desgarros completos<sup>8</sup>.

Las roturas parciales tienen 3 categorías (*Figura 14*):



**Figura 14:** rupturas parciales del supraespinoso: ruptura articular (A); ruptura intrasustancia (B); ruptura superficial o bursal (C).

- **Superficiales, bursales o acromiales:** se produce ruptura parcial del tendón en su cara acromial o bursal, en tanto permanecen intactas las fibras más profundas del tendón.
- **Intratendón o intrasustanciales:** se producen en el interior de la sustancia tendinosa, mientras permanece íntegra la superficie acromial y articular del tendón.
- **Profundas o articulares:** rupturas en la porción profunda o articular del tendón, mientras que la parte superficial acromial permanece íntegra.

Las roturas parciales se clasifican según el tamaño clasificación de Ellman<sup>1, 16</sup> (Tabla 2).

<b>Grado I</b>	Menos de 3 mm	Menos del 25% del grosor
<b>Grado II</b>	Entre 3 y 6 mm	Entre 25-50% del grosor
<b>Grado III</b>	Superiores a 6 mm	50% del grosor

Tabla 2: Clasificación de Ellman de las roturas parciales del tendón supraespinoso.

- **Roturas completas**<sup>17</sup>: Los signos primarios o criterios mayores corresponden: ausencia de tendón, afinamiento difuso del tendón, defecto foveal hiperecoico rodeado por tendón hipoecoico, hinchado (más raro).

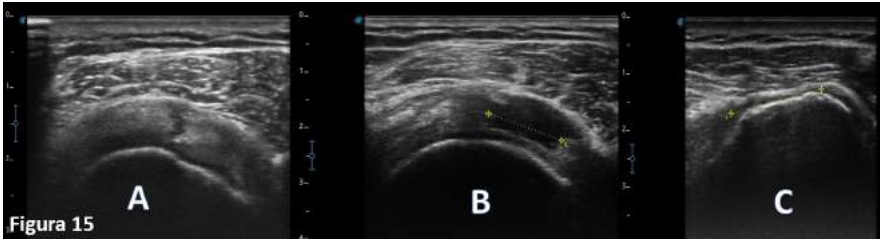
**Los criterios menores son:** unión musculotendinosa retraída, músculo deltoides sobre la cabeza humeral (signo de la tuberosidad desnuda) u ocupación del defecto por líquido.

Los signos asociados son también criterios menores y corresponden a la presencia de líquido anormal en el hombro en estructuras que no son los tendones afectados: Líquido anormal en bursa subdeltoidea-subescapular, líquido en la vaina de la porción larga del bíceps, líquido en el receso glenoideo posterior, líquido en la articulación acromioclavicular (signo de Geysler).

Clasificación de las roturas totales según el tamaño<sup>15, 16</sup>. (Figura 15).

- Pequeña rotura: hasta 2 cm.
- Moderada rotura: de 2 a 4 cm.
- Larga o amplia rotura: >4 cm.
- Masiva con retracción y ausencia total del tendón del supraespinoso.

Puede utilizarse también la Clasificación de las roturas C de SNYDER (Tabla 3):



**Figura 15:** Clasificación de las roturas totales según el tamaño: pequeña rotura: hasta 2 cm (A); Moderada rotura: de 2 a 4 cm (B); larga o amplia rotura: mayor de 4 cm (C).

Grado Snyder	Tamaño en eje transversal	Tendones afectados	Grado de retracción
Tipo C1	Rotura pequeña, puntiforme	Un tendón	-
Tipo C2	Moderada menor de 2 cm	Un tendón	-/-
Tipo C3	Grande 3-4 cm	Toda la anchura de un tendón y parte de otro	++
Tipo C4	Masiva	Dos o más tendones	+++

Tabla 3: Clasificación de las roturas C de SNYDER.

**Datos de cronicidad:** Las roturas crónicas se asocian a mayor grado de retracción musculotendinosa y atrofia muscular<sup>1</sup>.

**Retracción musculotendinosa:**

Es recomendable describir donde se ubica el extremo del tendón o bien usar la clasificación de Patte:

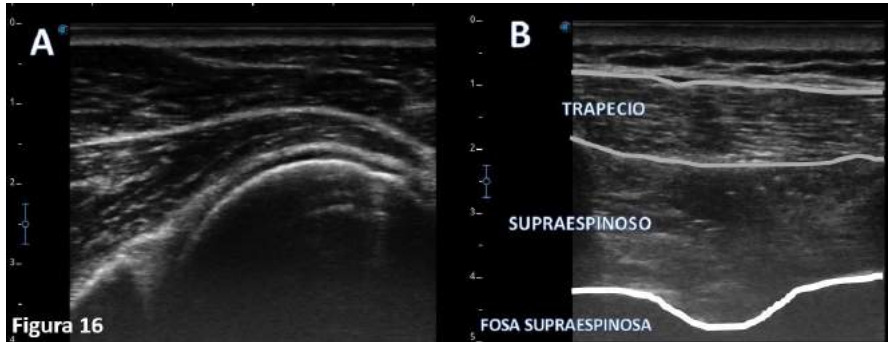
- Grado 1: Cabo tendinoso cerca de la inserción.
- Grado 2: Cabo tendinoso a nivel de la cabeza humeral.
- Grado 3: Cabo tendinoso a nivel de la glenoides.

**Valoración de la atrofia muscular del supraespinoso en roturas completas<sup>8</sup>:**

La ruptura completa puede ir acompañada de atrofia muscular y/o



infiltración grasa. Cambios irreversibles y son un factor pronóstico no favorable en la recuperación tras una reparación del tendón (Figura 16).



**Figura 16:** articulación glenohumeral posterior donde observamos el cartílago articular y el labrum (A); imagen de fosa supraescapular que permite evidenciar pérdida de patrón fibrilar del supraespinoso comparado con el trapecio, probable atrofia grasa (B).

La clasificación de Goutallier, es la más usada en la literatura pero se describe en resonancias magnéticas<sup>3</sup>. En ecografía se recomienda clasificar en cuatro grados que puede aportar información necesaria y es comparando el músculo que estamos estudiando con el patrón muscular del trapecio<sup>18</sup> (Tabla 4).

<b>Grado I</b>	Normal	Patrón ecográfico de características similares a trapecio.
<b>Grado II</b>	Leve	Patrón ecográfico es más hiperecogénico que el trapecio pero se puede distinguir perfectamente el tendón del músculo en su interior.
<b>Grado III</b>	Moderada	Hiperecogenicidad significativa del músculo; se puede llegar a distinguir aunque con algo de dificultad el tendón en el interior.
<b>Grado IV</b>	Grave	Marcada hiperecogenicidad del músculo en el cual no se puede distinguir el tendón en su interior.

Tabla 4: Valoración ecográfica de atrofia muscular del tendón del supraespinoso.

## Bursa subacromio-subdeltoidea

Estructura localizada entre el deltoides y el tendón del supraespinoso, por debajo del acromion (*Figura 17*). Su función es permitir el deslizamiento de los tendones que corresponden al manguito de los rotadores entre el acromion y el ligamento coracoacromial. Si no existe patología es difícil de visualizar<sup>2</sup>. La distensión de la bursa (medición mayor a 2 mm) puede ser anecoica o hipoecoica (por contener solamente líquido) o hiperecoica como resultado de la presencia de proliferación sinovial o coágulos, lo que hace necesario utilizar el Power Doppler como herramienta diagnóstica complementaria<sup>4</sup>.

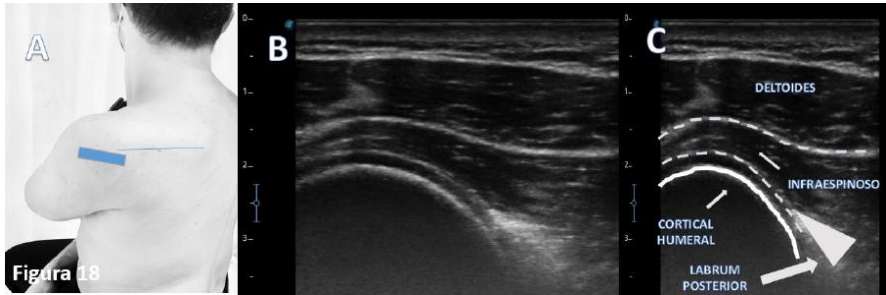


**Figura 17:** Bursa subacromio-subdeltoidea: normal (A); distensión de la bursa patológica (B); proliferación sinovial bursal con imágenes grumosas hiperecogénicas en el interior de la bursa (C).

La distensión de la bursa se asocia a rupturas de tendones en más del 90%. Puede de forma patológica contener líquido eco lúcido, ecos internos complejos, septos y/o engrosamiento de la sinovial. El Power Doppler es fundamental para identificar bursitis infecciosa, séptica o hemorrágica o patología inflamatoria como artropatías.

## Tendón del músculo infraespinoso

**Posición de eco-exploración:** al tratarse de una estructura posterior, el paciente debe colocar la mano del hombro a estudiar apoyada sobre el hombro contralateral. La sonda se coloca paralela y debajo de la espina de la escápula (*Figura 18*).

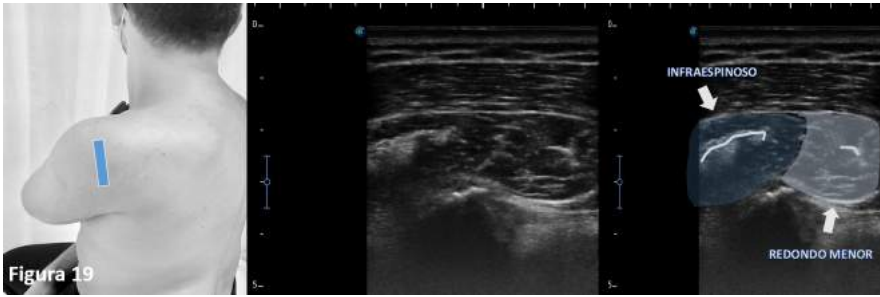


**Figura 18:** Tendón del músculo infraespinoso: posición de exploración (A), observe el rectángulo que corresponde a la posición del transductor; eje longitudinal del tendón (B); imagen con referencias (C).

**Eje longitudinal del tendón:** coloque el transductor en la cara posterior de la articulación glenohumeral. Lo que hacemos es que desde la posición para evaluar el eje transversal del tendón supraespinoso vamos a trasladar el transductor más posterior hasta visualizar la cara posterior de la cabeza humeral y sobre esta una imagen de patrón fibrilar correspondiente al tendón del infraespinoso (Figura 18).

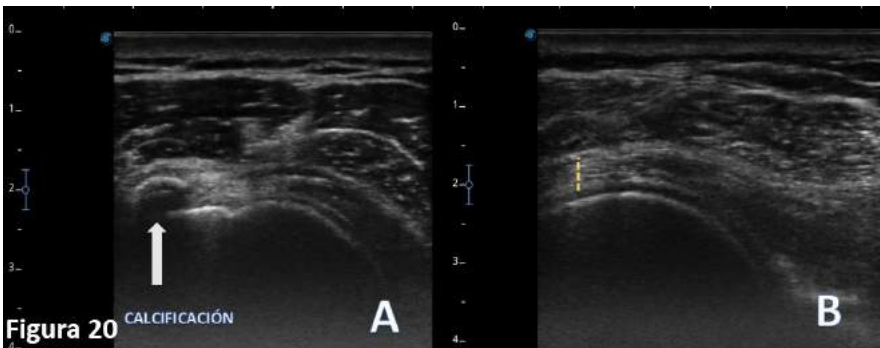
**Eje transversal del tendón:** Posteriormente, la evaluación de los tendones en el eje corto se realiza girando 90° grado colocando el transductor perpendicular a la espina de la escápula, logrando que se exploren los ejes trasversales, logrando diferenciar los músculos por separados, el infraespinoso reconocible por disponer un tendón intramuscular en forma de gaviota y el redondo menor por su pequeño tendón intramuscular central<sup>2</sup>. Normalmente, el tamaño del músculo redondo menor es la mitad del infraespinoso<sup>10</sup> (Figura 19).

**Medidas ecográficas de referencia del tendón infraespinoso:** la medición del grosor en la valoración del eje longitudinal en estudios ha sido de 4,9 mm (3,8-6,2) en hombres y 4,4 mm (3,6-5,2) en mujeres<sup>13</sup>.



**Figura 19:** Tendón del músculo infraespinoso: posición de exploración (A), observe el rectángulo que corresponde a la posición del transductor; eje transversal del tendón (B); imagen con referencias (C).

**Patología más frecuente:** podemos encontrar rupturas parciales o totales, que se observarían como defectos anecoicos o hipoeoicos, disminución del grosor del tendón. La tendinopatía se caracteriza por engrosamiento y disminución de la ecogenicidad<sup>4</sup>. Puede presentar signos de atrofia o infiltración grasa por denervación (afectación en el nervio supraescapular). (Figura 20).



**Figura 20:** eje longitudinal del tendón infraespinoso con calcificación en su espesor (A); engrosamiento del tendón del músculo infraespinoso (B).

## Articulación glenohumeral y labrum posterior

Manteniendo la posición exploratoria del infraespinoso en su eje longitudinal se procede a aumentar la profundidad (y si es necesario bajar la frecuencia) y se observa la cortical posterior del húmero y

el labrum posterior de la glenoides. El labrum posterior se visualiza como una imagen triangular hiperecogénica entre la cortical humeral posterior y la glenoides de la escapula (*Figura 16 y 18*). Es recomendable evaluar el complejo labrum-capsular posterior y comprobar el receso posterior de la articulación en busca de derrame durante la exploración<sup>7</sup>.

**Deformidad de Hill Sachs:** En la ecografía, al estudiar el infraespinoso en el eje longitudinal, se puede apreciar una irregularidad con depresión en la zona posterior de la cabeza humeral que nos pondría en sospecha de esta lesión.

## Articulación acromioclavicular

**Posición de eco-exploración:** paciente con el brazo en posición neutra, a lo largo del cuerpo. Ubicar el transductor siguiendo el eje largo de la clavícula, desplazarlo hacia lateral buscando el acromio, hasta posicionarse sobre la articulación. En un corte longitudinal se observara una imagen en forma de M con dos zonas hiperecoicas correspondientes a estructuras óseas por un lado el extremo del acromion y por el otro más medial el extremo de la clavícula, con una depresión central hipoecoica que corresponde al fibrocartílago de la articulación y sobre esta depresión, se visualizan líneas hiperecoicas que corresponden a la capsula articular<sup>5, 11</sup>.

**Medidas ecografías de referencia:** el ancho medio normal del espacio articular es de 4,1 +/- 0,9 mm en las personas de 21 a 32 años y disminuye a 3,5 +/- 0,9 mm en las personas de 37 a 81 años<sup>10</sup>. De forma general podemos decir que el ancho promedio del espacio articular, dado por los bordes del acromion y de la clavícula, es de 3,8 mm (rango 2,6-5 mm)<sup>4</sup>. (*Figura 21*).

**Patología más frecuente:** esta articulación se encuentra habitualmente afectada por irregularidades de sus perfiles corticales

y osteofitos (osteoartritis) y distensión capsular superior a 4mm<sup>4</sup>. En la inflamación de la capsula acromioclavicular se evidencia una distensión de la cápsula de aspecto hipocóica, manteniendo la alineación acromioclavicular normal con diferentes grados de hipervascularización al evaluar el *Power Doppler*<sup>11</sup>.



Figura 21: articulación acromioclavicular con imagen con referencias y medidas ecográficas.

**Lesiones traumáticas:** desalineación de componentes de la articulación por ruptura capsular, separación acromioclavicular, o fractura.

Los autores, a manera de guía, dejamos aquí un resumen de informe de ecografía clínica normal del hombro para poder ser utilizada al escribir los cursos clínicos en la historia de los pacientes valorados en la consulta, ya que el objetivo debe ser dirigido a reflejar de forma más protocolizada los hallazgos de nuestra exploración ecográfica (Tabla 5).

*Tendón de la porción larga del bíceps correctamente situado en la corredera bicipital, de grosor y ecoestructura normales. No signos de sinovitis, ni desplazamientos significativos del tendón con la rotación interna-externa. Tendón del supraespinoso, infraespinoso y subescapular de grosor normal, sin cambios de su ecoestructura. No se objetiva rotura ni calcificaciones. No se detecta líquido en la bursa subacromial-subdeltoidea. No se aprecia derrame articular, ni signos degenerativos en la articulación glenohumeral. Intervalo rotador no engrosado. Vientres musculares conservados, sin signos de atrofia. Articulación acromioclavicular sin alteraciones patológicas significativas.*

**Conclusiones:** Estudio ecográfico del hombro dentro de la normalidad.

## Conclusiones de sonoanatomía del hombro

- Es necesario ser sistemáticos y utilizar un protocolo de exploración ecográfica del hombro.
- Los tendones debemos evaluarlos tanto en su eje transversal como longitudinal, medirlos y comparar los hallazgos con el hombro contralateral.
- Es importante al describir las roturas del supraespinoso utilizar las diferentes escalas según las medidas.
- La ecografía es una herramienta más y no debe nunca sustituir la exploración física del hombro. La ecografía es una extensión de nuestra exploración.

## Bibliografía.

1. Prada González R, Costas Álvarez M, Alcalá-Galiano A. Informe estructurado de la ecografía y la resonancia magnética de hombro. *Radiología*. 1 de mayo de 2022;64:77-88.
2. Beggs I, Bianchi S, Bueno A, Cohen M, Court-Payen M, Grainger A, et al. Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines I. *Shoulder*. :8.
3. Iñigo Iriarte Posse, Ramón Balias Matas, Luis Cerezal Pesquera, Carles Pedret Carballido. *Ecografía Musculoesquelética del Miembro superior. Exploración anatómica y patología*. 2021. a ed. España: Editorial Médica Panamericana;
4. Mónica Fernández Blanco, Raquel Seijo Rodríguez, Ana Afonso Centeno, Vanesa Taboada Rodríguez, Juan Vieito Fuentes, Mercedes Arias Gonzalez. Estudio del manguito rotador, guía para el residente. *seram* [Internet]. 22 de noviembre de 2018 [citado 22 de agosto de 2020];0(0). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1584>
5. Chávez-López MA, Sedano ÓS, Py GE. La Ultrasonografía en el Estudio de Síndrome de Hombro Doloroso. *Rev chil reumatol*. 2010;4:278-84.
6. Ruiz JJM, Bañuelos JPO, Marroquín EE, Ruiz FG. Repaso anatómico y técnica exploratoria ultrasonográfica de hombro. *Anales de Radiología México*. 2005;4(3):217-26.
7. Gaitini D. Shoulder Ultrasonography: Performance and Common Findings. *Journal of Clinical Imaging Science*. 28 de julio de 2012;2:38.
8. Mantilla R, Vega AF, Rodríguez R. Ecografía de hombro: Una alternativa en el diagnóstico de las rupturas del manguito rotador. *Revista Médica Sanitas*. 1 de abril de 2014;17(2):82-93.
9. Veronique Barois Boullard. Ultrasonido de Hombro [Internet]. Disponible en: [https://www.smri.org.mx/TE\\_PHP/US2019/docs/19.pdf](https://www.smri.org.mx/TE_PHP/US2019/docs/19.pdf)
10. Gupta H, Robinson P. Normal shoulder ultrasound: anatomy and technique. *Semin Musculoskelet Radiol*. julio de 2015;19(3):203-11.
11. Benítez Pareja D, Trinidad Martín-Arroyo JM, Benítez Pareja P, Torres Morera LM. Estudio e intervencionismo ecografiado de la articulación del hombro. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. octubre de 2012;19(5):264-72.
12. José Fernando Jiménez Díaz. *Ecografía MSK*. 2020. a ed. Madrid: Marbán; 719 p.
13. Karthikeyan S, Rai SB, Parsons H, Drew S, Smith CD, Griffin DR. Ultrasound dimensions of the rotator cuff in young healthy adults. *J Shoulder Elbow Surg*. agosto de 2014;23(8):1107-12.
14. Merolla G, Singh S, Paladini P, Porcellini G. Calcific tendinitis of the rotator cuff: state of the art in diagnosis and treatment. *J Orthop Traumatol*. marzo de 2016;17(1):7-14.
15. Díaz Rodríguez N, Blanco Jorge MJ. Diagnóstico ecográfico de las patologías del hombro. *Semergen*. 1 de septiembre de 2005;31(8):375-80.
16. Rodríguez-Piñero Durán M, Vidal Vargas V, Castro Agudo M. Hallazgos ecográficos en el síndrome de dolor subacromial crónico. *Rehabilitación (Madr)*. 1 de octubre de 2019;53(4):240-6.
17. María Julia Rodriguez. La ecografía en la ruptura del manguito rotador. [Internet]. HPC. 2005 [citado 24 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.hpc.org.ar/investigacion/revistas/volumen-5-2/la-ecografia-en-la-ruptura-del-manguito-rotador/>
18. Wall LB, Teefey SA, Middleton WD, Dahiya N, Steger-May K, Kim HM, et al. Diagnostic Performance and Reliability of Ultrasonography for Fatty Degeneration of the Rotator Cuff Muscles. *J Bone Joint Surg Am*. 20 de junio de 2012;94(12):e83.





## Capítulo 2

# Fármacos de uso en intervencionismo del hombro

---

### **Autores**

García Macero, René Antonio; Herbello Rodríguez, Alejandro;  
Juan García, Francisco Javier

**Correspondencia:** [renegarcia.m982@gmail.com](mailto:renegarcia.m982@gmail.com)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.**

---

## Resumen

El uso de fármacos en intervencionismo crece al ritmo que crece el desarrollo de las diferentes técnicas. Los anestésicos locales tienen la propiedad de bloquear de forma reversible la conducción del impulso nervioso en la zona donde se administren. Los más utilizados son las aminoamidas en el tratamiento intervencionista del hombro. Los corticoides son una de las piedras angulares del control del dolor en el intervencionismo del hombro a pesar de los efectos secundarios. Existen además de otros productos como el ácido hialurónico o el plasma rico en plaquetas, con grandes beneficios para la recuperación de las lesiones del manguito rotador y patología glenohumeral.

## Introducción

La posibilidad del uso de fármacos en intervencionismo crece al ritmo que crece el desarrollo de las diferentes técnicas. Incluso los estudios avanzan en la combinación de los fármacos que habitualmente se venían utilizando (*Figura 1*).



**Figura 1:** Fármacos utilizados para analgesia en las infiltración de la articulación del hombro.

Conseguir un conocimiento amplio en la farmacología para el control del dolor en los tratamientos intervencionista del hombro requiere mucho tiempo de revisiones y análisis de la literatura, que implica adquirir conocimientos desde bases farmacológicas, mecanismo de acción y resultados clínico. El presente capítulo intentara de forma organizada brindarle una información básica y elemental sobre los distintos productos utilizados en la práctica habitual. Es probable que algún fármaco utilizado en determinado ambiente de trabajo no sea incluido en esta revisión, pero la intención de los autores es dejar una guía de referencia de los que nosotros utilizamos.

## Anestésicos locales

Fármacos con la propiedad de bloquear de forma reversible la conducción del impulso nervioso en el territorio donde se administren. No alteran las funciones vitales básicas y consiguen la pérdida de sensibilidad de forma localizada.

### Mecanismo de acción de los anestésicos locales:

Disminuyen la permeabilidad de los canales de sodio. Esta acción se verá influenciada por: el tamaño de la fibra, la cantidad de anestésico y las características farmacológicas del mismo.

### Características de los anestésicos locales<sup>1,2</sup>

- **Potencia anestésica:** está en relación con su liposolubilidad. A más liposolubilidad mayor potencia y mayor duración.
- **Duración de acción:** es explicado por la unión a proteínas y su capacidad de vasodilatación.
- **Latencia:** se condiciona por el pKa. Menor pKa, más rápido inicio de acción (mayor cantidad de fármaco no ionizado, que es la forma que atraviesa membranas).
- **Bloqueo diferencial sensitivo-motor:** hay algunos anestésicos locales con capacidad de producir un bloqueo preferentemente sensitivo, con menor afectación motora como son la Bupivacaína y la ropivacaína a bajas concentraciones (< 0,25%).

**CLASIFICACIÓN:**

Aminoamidas	Aminoésteres
Metabolizados en hígado: · Lidocaína · Prilocaína · Mepivacaína · Bupivacaína · Levobupivacaína y Ropivacaína · Articaína	Metabolizados en hígado y por colinesterasas plasmáticas: · Procaína, · Tetracaína, · 2-cloroprocaína  No son de uso habitual en intervencionismo del hombro.

Tabla 1: Clasificación de anestésicos locales.

**Descripción de los principales anestésicos locales utilizados en la práctica clínica diaria en intervencionismo del hombro<sup>4, 5, 6, 7.</sup>**

**MEPIVACAÍNA**

Solución inyectable destinada a la administración intradérmica, subcutánea, intramuscular, epidural, periarticular, intra-articular o perineural. Se usa habitualmente sin vasoconstrictor ya que su efecto vasodilatador es mínimo (Figura 2).

- PKa: 7.6 (pKa más cercano a PH fisiológico más rápido es el inicio de acción).
- Tiempo de latencia hasta inicio de acción: de 3 a 5 min.



Figura 2: Mepivacaína.

- **Duración aproximada de la acción en infiltraciones:** de 60 a 150 minutos (de 1 hora a 2 horas 30 min). Algunos autores plantean de 180 a 300 min (de 3 a 5 hrs).
- **Concentración en las presentaciones comerciales:** al 1% (10 mg por cada ml) y al 2% (20 mg por cada ml).
- **Concentración uso clínico:** En bloqueo de nervio periférico y de plexo recomiendan al 1-1,5%
- **Dosis Máximas:** 5-7 mg/kg/1,5 horas (para un individuo de 70 kg máximo 40 ml al 1% o máximo 24 ml de la preparación al 2%).  
Recomiendan no pasar de 40 ml.

### Consideraciones:

- Los deportistas deberán tener en cuenta que mepivacaína puede producir un resultado positivo en las pruebas de dopaje.
- Las reacciones tóxicas pueden aparecer con dosis excesivas (concentración demasiado elevada o volumen demasiado grande), tras inyección intravascular, o tras la administración a pacientes en situación general limitada (enfermedad hepática o renal).
- Antes de administrar un anestésico local debe asegurarse que el equipo necesario para la reanimación.

### BUPIVACAÍNA

- **PKa:** 8.1 (pKa más alejado a PH fisiológico por lo tanto inicio de acción más lento). Mismo PKa de Levobupivacaina y Ropivacaina.
- **Tiempo de latencia hasta inicio de acción:** 5 a 10 min.

- **Duración aproximada de la acción en infiltraciones:** de 360 a 720 min (entre 6 a 12 horas).
- **Concentración en las presentaciones comerciales:** de 0,25% y 0,5% con y sin adrenalina al 1/200.000 (ampollas al 0.5% que corresponden 5mg/ml).
- **Concentración uso clínico:** Su uso clínico en infiltración de tejido recomiendan al 0,25%. En la práctica habitual utilizamos concentraciones al 0,125%.
- **Dosis Máximas:** 3 mg/kg o 150 mg (para un individuo de 70 kg dosis máxima de 210 mg, siendo máximo 42 ml de la preparación al 0.5%). Recomendamos no pasar de 30.

### Consideraciones:

- Muy raramente (menos de 1 de 10.000 personas) pueden producirse reacciones alérgicas a anestésicos locales de tipo amida.
- Este anestésico presenta el más bajo coeficiente de disociación fármaco-receptor por lo que se considera un fármaco muy letal cuando se alcanzan dosis tóxicas. Actualmente compuestos lipídicos intravenosos se presentan como la única alternativa cuando aparecen fenómenos tóxicos a nivel cardíaco principalmente.
- Intoxicación leve  
SNC: hormigueo en los labios, vómitos, parestesia de la lengua, tinnitus, sabor metálico, ansiedad, temblores, espasmos musculares.



Sistema cardiovascular: palpitaciones, hipotensión, taquicardia, taquipnea.

- Intoxicación grave:

SNC: alteraciones del habla somnolencia, estupor, temblores, convulsiones tónico-clónicas, midriasis, náuseas, vómitos, taquipnea.

Sistema cardiovascular: taquicardia, arritmia, palidez, cianosis.

- Aumenta toxicidad con: agentes estructuralmente parecidos a los anestésicos locales tipo amida.

- Precipita con soluciones Alcalinas (evitar agregar bicarbonato a la mezcla).

### LEVOBUPIVACAÍNA (Figura 3)

- Tiempo de latencia hasta inicio de acción: 5 a 10 min.



Figura 3: Levobupivacaína

- Duración aproximada de la acción en infiltraciones: de 6 a 12 horas.

- **Concentración en las presentaciones comerciales:** al 0.25% en 10 ml (2.5 mg por cada ml) y al 0.5% (5 mg por cada ml).
- **Dosis Máximas:** 3 mg/kg o 150 mg (para un individuo de 70 kg dosis máxima de 210 mg, siendo máximo 42 ml de la preparación al 0.5%). Recomiendan no pasar de 30.

### Consideraciones:

- Este enantiómero levo de la bupivacaína comparte muchas semejanzas con la bupivacaína racémica.
- Respecto a la bupivacaína racémica presenta un mayor grado de unión a proteínas plasmáticas (mayor del 97% según algunos autores) con un volumen de distribución menor, mayor aclaramiento plasmático y una vida media algo más corta.
- Actualmente es el fármaco que presenta un perfil de seguridad más alto en cuanto potencia/dosis letal/duración.

### ROPIVACAÍNA

- **Tiempo de latencia hasta inicio de acción:** 5 min.
- **Duración aproximada de la acción en infiltraciones:** de 8 a 12 horas.
- **Concentración en las presentaciones comerciales:** al 1% (10 mg/ml solución inyectable: ampollas de 10 ml), al 0,2% (2 mg/ml) y presentación 0,75% (de 7,5 mg/ml).
- **Dosis Máximas:** 3 mg/kg. Recomiendan no pasar de 30 ml.

**Consideraciones:**

- Disminución de 25% la incidencia global de complicaciones respecto a bupivacaína.
- En caso de toxicidad por inyección intravascular inadvertida o exceso relativo de dosis, el margen de seguridad es mayor que el de bupivacaína. Menor potencial global de neuro y cardiotoxicidad.
- Produce analgesia con poco bloqueo motor.
- No se deben añadir aditivos a su presentación (ni adrenalina, ni bicarbonato).
- Reacciones adversas:
  - Frecuentes: fiebre, prurito, náusea, bradicardia fetal, vómito, parestesia, cefalea, hipotensión.
  - Poco frecuentes: vértigo, cefalea, hipertensión, retención urinaria, alteraciones de la visión, temblor, aumento del tono muscular, convulsiones.
  - Raras: alteraciones del ritmo, paro cardíaco.

**Corticoides<sup>8, 9, 10, 11</sup>**

Son hormonas naturales con estructura de esteroide. Su empleo en el tratamiento del dolor es por su acción antiinflamatoria. Los corticoides atraviesan la membrana celular ya que son moléculas liposolubles y se unen a receptores citoplasmáticos específicos. Son una de las piedras angulares del control del dolor en el intervencionismo del hombro a pesar de los efectos secundarios (*Figura 4*).



Figura 4: Corticoides particulados.

### Mecanismo de acción:

- Inhibición de la vasodilatación: disminuyendo el edema y reduciendo el exudado celular y el depósito de fibrina en el área inflamada.
- Estabilización de membranas: disminuyen la liberación de moléculas vasoactivas.
- Inhibición del reclutamiento de los neutrófilos en el foco inflamatorio.
- Inhibición de la acción del factor inhibidor de la migración de los macrófagos y la supresión de la síntesis de interleuquina-1 por parte de los mismos.

Los corticoides más utilizados en el dolor crónico mediante in filtración son los derivados de la prednisolona. Se clasifican en particulados y no

particulados en función de la presencia o ausencia de un componente molecular sólido. Los corticoides particulados son los conocidos como de depósito o Depot. Este término indica que el principio activo es liberado lentamente a lo largo de días o meses. La dexametasona es el no particulado más utilizado en infiltración.

## Descripción de los principales corticoides más utilizados en la práctica clínica diaria

### **BETAMETASONA (CELESTONE® CRONODOSE®)**

Vial de 2 ml compuesto de 6 mg como fosfato disódico y 6 mg de acetato, como excipientes, el fosfatomonosódico, el fosfato sódico dibásico y el edetato disódico; como conservante, el cloruro de benzalconio, y como solvente, el polietilenglicol.

Las vías de administración recogidas en ficha técnica son intramuscular, intraarticular, periarticular, intrabursal, intradérmica e intralesional. La inyección intravascular se considera siempre una complicación.

### **TRIAMCINOLONA (TRIGON® DEPOT)**

Presentación en ampolla de 1 ml, conteniendo 40 mg de triamcinolona (peso molecular de 394,44 Da) utilizando como excipientes carmelosa sódica, polisorbato 80 y el alcohol bencílico como solvente. Las vías de administración recogidas en ficha técnica son intramuscular (IM) profunda, intraarticular e intrasinovial. Su uso epidural e intratecal no está incluido en ficha técnica. Tras la administración IM, la absorción de los ésteres liposolubles, acetato y acetónido, es más lenta que la absorción de las sales hidrosolubles, fosfato y succinato sódico.

## DEXAMETASONA

La dexametasona es el corticoide no particulado que en la literatura es el de uso habitual en determinadas infiltraciones. Se presenta en ampollas de 4 mg/1 ml como fosfato disódico, preparado libre de ésteres, soluble en agua, con rápido inicio de acción. La duración de su efecto comparado con los corticoides particulados es menor.

## Efectos secundarios del uso de corticoides

Los efectos secundarios son muchos y no son exclusivos de la vía intraarticular.

Destacar por frecuentes:

- Hiperglucemia
- Aumento de los niveles de glucemia independiente de la vía de administración. Se recomienda en los pacientes diabéticos control estricto al menos una semana y reducir dosis administrada de corticoides.
- Enrojecimiento facial: el flushing es muy frecuentes (15%) se asocia más a la triamcinolona y habitualmente es autolimitado.
- Hipo: si hay antecedentes de hipo se recomienda disminuir dosis.
- Infección: poco frecuente (0,01-0,03%) si usamos técnica adecuada y asepsia. Es importante diferenciar del aumento de calor local postinfiltración (2-25%) habitualmente autolimitada.

- Atrofia y despigmentación cutánea: incluso necrosis grasa se han relacionado con la inyección superficial de corticoides en epicondilitis, bloqueos de nervios periféricos o tendinitis. También se pueden ver en infiltraciones profundas al arrastrar el medicamento al retirar la aguja. Más frecuentes con la triamcinolona. Si se diluye en suero fisiológico parece que disminuye esta complicación.

## Otros fármacos de uso en intervencionismo del hombro

### Ácido Hialurónico<sup>12, 13, 14</sup>

Se conoce que es el componente principal del cartílago y del líquido sinovial. El ácido hialurónico es una cadena larga de polisacáridos (glicosaminoglicanos), con propiedades viscoelásticas brindando propiedades mecánicas del cartílago (absorción de impactos) y al líquido sinovial como lubricación y protección del cartílago articular (Figura 5).



Figura 5: Preparados de ácido hialurónico para uso en osteoarthral.

La inyección de forma exógena en las articulaciones, consigue por un lado restaurar las propiedades mecánicas del cartílago y el líquido sinovial, y por otro lado también lograr ciertos efectos biológicos. Al administrarlo es captado por receptores articulares, logrando efectos beneficiosos: moderada acción antiinflamatoria, favorece reducción de la producción de enzimas inducida por citocinas, tiene acción antioxidante, consigue un efecto anabolizante sobre el

cartílago y logra un efecto de gran importancia como es la analgesia directa al actuar sobre los nociceptores articulares.

La capsulitis adhesiva (hombro congelado) es una enfermedad común que causa una morbilidad significativa. La inyección de corticoides guiada por ecografía se puede considerar en la capsulitis adhesiva primaria/secundaria con osteoartritis degenerativa asociada y derrame articular pero también describe la literatura la posibilidad de conseguir una distensión capsular con lidocaína y ácido hialurónico.

La inyección intraarticular de ácido hialurónico también está indicada en la osteoartritis degenerativa sin derrame articular o cuando las inyecciones de corticoides están contraindicadas, como en la capsulitis adhesiva relacionada con la diabetes.

La suplementación con ácido hialurónico del espacio subacromial está indicada en pacientes con artropatía por desgarro del manguito, una afección en la que la osteoartritis del hombro se asocia con un desgarro masivo del manguito de los rotadores.

### **Plasma rico en plaquetas (PRP)<sup>15, 16, 17, 14</sup>**

El plasma rico en plaquetas es un producto considerado medicamento. Es una porción de suero autólogo que mediante centrifugación se consigue obtener una concentración de plaquetas mayor a las presentes en la sangre. La literatura reporta que el PRP contiene proteínas y anticitoquinas inflamatorias.

El PRP preparado y administrado con fines clínicos es, la entrega de plasma humano autólogo con un porcentaje de plaquetas y factores de crecimiento asociados a niveles suprafisiológicos. La sangre se



extrae de una vena periférica y se centrifuga para separar la sangre en capas.

Las teorías actuales sugieren que las altas concentraciones de plaquetas activadas, combinadas con la liberación local de los factores de crecimiento contenidos en el PRP, (como el factor de crecimiento transformante beta, el factor de crecimiento de fibroblastos básico, el factor de crecimiento derivado de plaquetas y el factor de crecimiento del tejido conjuntivo) estimulan la curación y el crecimiento de los músculos y los tendones.

Existe una variabilidad significativa en los métodos utilizados para preparar el PRP, lo que da lugar a diferencias en las concentraciones de los componentes sanguíneos y las características biomoleculares. Además, se ha demostrado que la concentración final de plaquetas, factores de crecimiento y leucocitos también varía entre y dentro de los pacientes. La calidad variable y las preparaciones de PRP hacen que se han hagan intentos de clasificar y estandarizar las preparaciones; sin embargo, no se ha llegado a un consenso sobre la preparación óptima. Las formulaciones de (LP)-PRP pobre en leucocitos y de (P)-PRP puro se preparan utilizando solo la capa de plasma de la muestra de sangre centrifugada, mientras que las preparaciones de PRP ricas en leucocitos (LR) también incluyen parte de la capa leucocitaria que contiene los leucocitos. Los beneficios de incluir leucocitos en la concentración final siguen siendo particularmente controvertidos. Mientras que algunos estudios sugieren que el LR-PRP tiene una propiedad reguladora de la inmunidad, así como beneficios para el alivio del dolor a mediano y largo plazo, otros investigadores creen que la presencia de leucocitos en el PRP es una causa de inflamación, lo que disminuye la probabilidad de un efecto reparador.

Los estudios han informado buenos resultados del PRP en el tratamiento de patologías del hombro como el síndrome de pinzamiento subacromial, en las rupturas de los tendones del manguito rotador, en el hombro congelado y en la osteoartritis glenohumeral degenerativa.

### **Toxina Botulínica**

Su uso también es amplio en el manejo de patología dolorosa del hombro, pero será abordada en el capítulo de hombro doloroso del hemipléjico.

## **Conclusiones**

- Es necesario conocer las características farmacológicas primordiales de los anestésicos locales como inicio de acción y duración para decidir cuál es el indicado para la técnica que queremos aplicar.
- La asociación con corticoides habitualmente la hacemos con las formas particuladas o de depósito.
- El ácido hialurónico y el plasma rico de plaquetas tienen sus indicaciones en el tratamiento intervencionista del hombro.

## Bibliografía.

1. Bonet R. Anestésicos locales. *Offarm*. 1 de septiembre de 2011;30(5):42-7.
2. PROSPECTO MEPIVACAÍNA NORMON 30 MG/ML SOLUCIÓN INYECTABLE EFG [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/65298/P\\_65298.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/65298/P_65298.html)
3. PROSPECTO ROPIVACAÍNA [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/p/75213/P\\_75213.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/p/75213/P_75213.pdf)
4. Rodríguez Carranza R. Ropivacaína: Anestésicos locales. En: *Vademécum Académico de Medicamentos* [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2015 [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1113059663](https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?aid=1113059663)
5. PROSPECTO ROPIVACAÍNA ALTAN 2 mg/ml SOLUCIÓN INYECTABLE EFG [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/75679/Prospecto\\_75679.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/75679/Prospecto_75679.html)
6. PROSPECTO ROPIVACAÍNA PHARMATHEN 7,5 MG/ML SOLUCIÓN INYECTABLE EFG [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/79336/P\\_79336.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/79336/P_79336.html)
7. FICHA TÉCNICA LEVOBUPIVACAÍNA ALTAN 2,5 MG/ML SOLUCIÓN INYECTABLE Y PARA PERFUSIÓN EFG [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/78240/FichaTecnica\\_78240.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/78240/FichaTecnica_78240.html)
8. Orduña-Valls JM, Nebreda-Clavo CL, López-Pais P, Torres-Rodríguez D, Quintans-Rodríguez M, Álvarez-Escudero J. Características de los corticoides particulados y no particulados. Condicionantes para su uso en el tratamiento del dolor crónico. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2016;63(6):333-46.
9. PROSPECTO DEXAMETASONA KERN PHARMA 4 mg/ml SOLUCIÓN INYECTABLE EFG [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/67455/Prospecto\\_67455.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/67455/Prospecto_67455.html)
10. PROSPECTO TRIGON DEPOT 40 mg/ml SUSPENSIÓN INYECTABLE [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/44901/P\\_44901.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/44901/P_44901.html)
11. PROSPECTO CELESTONE CRONODOSE SUSPENSIÓN INYECTABLE [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/40628/P\\_40628.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/p/40628/P_40628.html)
12. Legré-Boyer V. Viscosupplementation: techniques, indications, results. *Orthop Traumatol Surg Res*. febrero de 2015;101(1 Suppl):S101-108.
13. Messina C, Banfi G, Orlandi D, Lacelli F, Serafini G, Mauri G, et al. Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder. *Br J Radiol*. 2016;89(1057):20150372.
14. Fernández ME, Pérez OS, Albaladejo MJ, Álava S, López MJ, Rodríguez J. Un nuevo paradigma para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla: el papel del ácido hialurónico, el plasma rico en plaquetas (PRP) y el ozono en la modulación de la inflamación: una revisión. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2021;28(5):282.
15. Schneider A, Burr R, Garbis N, Salazar D. Platelet-rich plasma and the shoulder: clinical indications and outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med*. diciembre de 2018;11(4):593-7.
16. Omid R, Lalezari R, Bolia IK, Weber AE. Platelet-rich Plasma in the Management of Shoulder Disorders: Basic Science and Implications Beyond the Rotator Cuff. *J Am Acad Orthop Surg*. 9 de agosto de 2022;
17. Revista de la Sociedad Española del Dolor [Internet]. [citado 28 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.resed.es/un-nuevo-paradigma-para-el-tratamiento-de-la-osteoartritis-de-rodilla-el-papel-del-acido-hialuronico-el-plasma-rico-en-plaquetas-prp-y-el-ozono-en-la-modulacion-de-la-inflamacion-una-revision1163>

## Capítulo 3

# Infiltración bursa subacromiodeltoidea

---

### **Autores**

López Moya, Antonio; Ribeiro Pires Costa, Joel

**Correspondencia:** [antonio.lopez.moya@sergas.es](mailto:antonio.lopez.moya@sergas.es)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.**

---

## Resumen

La infiltración de la bursa subacromiodeltoidea (SAD), también conocida simplemente como bursa subdeltoidea o subacromial, es una de las técnicas intervencionistas más practicadas en la patología del hombro, estimándose una precisión ecoguiada de un 100% vs 82% por referencias anatómicas. Es una técnica limpia, se considera de bajo nivel de dificultad, y con un tiempo de realización estimado de 20 minutos <sup>1</sup>.

## Anatomía

La bursa subacromiodeltoidea (SAD) es una estructura sinovial de apenas 1-2 mm de grosor que se extiende en sentido anteroposterior y mediolateral entre 5-6 cm cubriendo el tendón del supraespinoso y parte del tendón del infraespinoso, así como la porción proximal de la porción larga del bíceps, cabeza humeral y articulación glenohumeral. En condiciones normales, cuando no existen rupturas tendinosas de espesor completo, la bursa no se comunica con la articulación glenohumeral, ya que el manguito de los rotadores se interpone separando ambas estructuras <sup>2,3,4</sup>.

Inmediatamente craneal a esta estructura se encuentran el acromion, la articulación acromioclavicular, el ligamento coracoacromial y el músculo deltoides <sup>2,3,4</sup>. (Figuras 1, 2).

Su función es facilitar el deslizamiento de los diferentes tendones en el espacio subacromial, reduciendo la fricción en este compartimiento <sup>2,3,4</sup>.

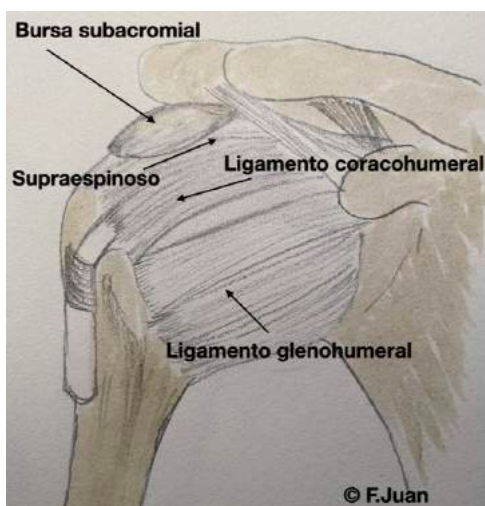


Figura 1: Anatomía funcional del hombro

## Generalidades

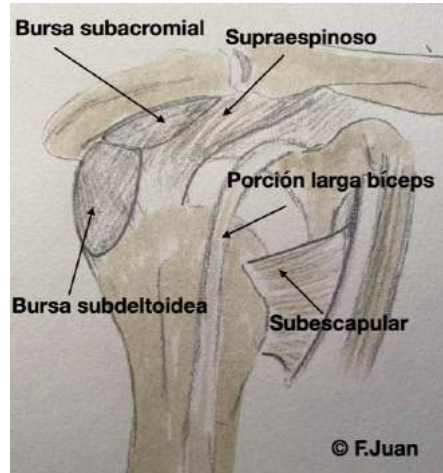
El dolor de hombro es uno de los motivos de consulta más frecuentes en la práctica habitual, pudiendo ser el resultado de un amplio espectro de etiologías posibles <sup>6</sup>. Los autores recomendamos, ante la sospecha de patología músculo-esquelética del hombro, empezar

nuestra consulta de forma metódica siguiendo un orden preestablecido mentalmente (destacamos que el orden presentado es el utilizado por los autores, debiendo cada facultativo tener su propio esquema mental):

**1. Anamnesis:** Interrogar al paciente si el problema se limita al hombro o si hace parte de un contexto

más amplio de patología. Conocer el tiempo de duración y si el inicio fue agudo o de instauración progresiva. Aclarar el comportamiento de su dolor/ limitaciones actuales en el hombro, especificar si estas presentan un comportamiento mecánico o inflamatorio, y definir el dolor (neuropático o nociceptivo). Además, será imprescindible establecer si existe un factor traumático ó de esfuerzo repetitivo que lo justifique. Por último, no está demás insistir en la necesidad de interrogar al paciente acerca de antecedentes personales de alergias medicamentosas, toma de medicación antiagregante/ anticoagulante, así como de enfermedades conocidas de especial importancia (ej. diabetes).

**2. Exploración física dirigida:** Anotar si existen atrofias musculares o signos inflamatorios, buscar puntos dolorosos, y testar movilidad articular activa y pasiva. Finalmente debemos realizar las maniobras resistidas para los diversos diagnósticos diferenciales que tengamos en nuestro esquema mental, ya que existen diversas maniobras específicamente dirigidas a explorar



*Figura 2: Manguito de los rotadores del hombro y sus relaciones anatómicas.*

estructuras concretas del hombro. En cuanto a las pruebas provocadoras, los autores aconsejamos: explorar el espacio subacromial mediante las maniobras de impingement de Neer y la maniobra de Yocum (figuras 3.A y 3.B, respectivamente); explorar el tendón del supraespinoso mediante la maniobra de Jobe (figura 3.C); explorar el tendón del infraespinoso mediante las maniobras de Patte y de rotación externa contra resistencia (figuras 3.D y 3.E, respectivamente); y explorar el tendón del subescapular mediante la maniobra de Gerber o lift-off test (figura 3.F)<sup>6</sup>.



**Figura 3:** Maniobras exploratorias del hombro: maniobras de impingement de Neer (A); maniobra de Yocum (B); maniobra de Jobe (C); maniobra de Patte (D); maniobra de rotación externa contra resistencia (E); maniobra de Gerber o lift-off test (F).

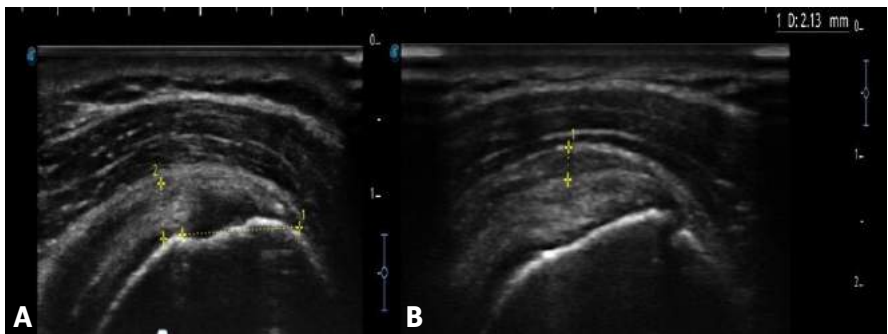


Con lo observado hasta este punto estaremos, probablemente, delante de una sospecha diagnóstica, siendo por eso el momento de pasar al siguiente paso, donde podremos aumentar el nivel de convicción de nuestra sospecha a través del estudio por imagen.

## Ecografía

Siguiendo la sistemática habitual de exploración ecográfica del hombro, colocamos la sonda en la cara anterior del hombro con el paciente en decúbito supino o semisentado a  $150^\circ$  con el brazo en rotación interna y la mano colocada en ala ilíaca ipsilateral (posición modificada de Crass). Aquí buscaremos el tendón del supraespinoso, que es referencia para encontrar la bursa.

En condiciones normales la bursa SAD se encuentra colapsada y es poco visible por ecografía<sup>7</sup>. Se aprecia como una capa fina hipoecogénica situada entre capas hiperecogénicas que son sus paredes. La pared inferior frecuentemente se confunde con el tendón del supraespinoso y, para mejor identificar ambas estructuras, se pueden realizar pequeñas rotaciones del hombro (la bursa no se desplaza, pero el tendón sí).



**Figura 4:** Bursa subacromio-subdeltoidea: normal (A); distensión de la bursa patológica (B).

La bursitis es el hallazgo más frecuente en la ecografía del hombro doloroso, apreciándose distensión (medición mayor a 2 mm)<sup>8</sup>, presencia de líquido e hiperemia en el estudio con Power Doppler. En casos de bursitis crónica las paredes bursales pueden engrosarse con o sin líquido intrabursal<sup>2,3,9</sup>. (Figura 4).

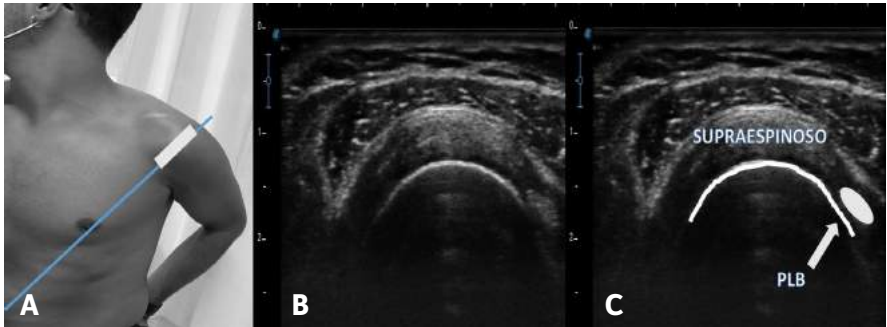
## Planos de abordaje

Colocando el transductor en una línea imaginaria desde glándula parótida hasta la diáfisis del húmero, se obtiene la imagen del supraespinoso en su eje longitudinal, representada por un corte que simula un “pico de loro”. (Figura 5).



**Figura 5:** Tendón del supraespinoso: posición de exploración del paciente (A), observe el rectángulo donde se posiciona el transductor; eje longitudinal (B); imágenes con referencias (C).

Una vez identificado el tendón en su corte longitudinal, se pasa a explorarlo en el plano transversal, situando ahora la sonda en acromion apuntando al trocánter mayor de la cadera contralateral del paciente, simulando la forma de “rueda de coche”. (Figura 6). Es importante alcanzar con la sonda el límite distal, para detectar eventuales cantidades pequeñas de líquido, solo visibles en la zona declive<sup>1</sup>.



**Figura 6:** Tendón del supraespinoso: posición de exploración del paciente (A), observe el rectángulo donde se posiciona el transductor; eje transversal (B); imágenes con referencias (C).

## Orientación de la aguja

Se recomienda el abordaje en plano con el bisel de la aguja orientado hacia la bursa, para evitar lesión del tendón del supraespinoso durante el procedimiento.

Si bien se puede realizar fuera de plano, en este caso no es recomendable salvo que el abordaje en plano sea inviable.

## Objetivo

La bursa subacromiodeltoidea entre el músculo deltoides y el tendón del supraespinoso.

## Indicaciones

Los cambios inflamatorios observados en ecografía pueden surgir en relación con enfermedades sistémicas como la artritis reumatoide, la gota o la polimialgia reumática<sup>2,3,9</sup>. Sin embargo, es más frecuente apreciar estos signos debido a cambios secundarios a tendinopatías del manguito de los rotadores (como ya se ha comentado en el capítulo I de sonografía del hombro, la distensión de la bursa se asocia a rupturas de tendones en más de 90% de los casos), síndromes subacromiales, o bursitis de naturaleza mecánica.

De esta forma, estaría indicado realizar la inyección bursal de una mezcla corticoesteroide sintético/ anestésico local en el tratamiento sintomático de las siguientes patologías:

1. Bursitis subacromial.
2. Síndrome subacromial/ Conflicto subacromial.
3. Tendinopatía del manguito de los rotadores.

### Requisitos estructurales

#### - *Equipamiento*

- Ecógrafo con sonda ecográfica lineal de alta frecuencia (7,5 - 13 MHZ).

#### - *Material necesario*

- Campo limpio (no es necesario estéril).
- Guantes + gel ecográfico.
- Antiséptico cutáneo (clorhexidina/ betadine/ solución hidroalcohólica).
- Aguja intramuscular 21G (40-50mm).
- Corticoesteroide sintético: triamcinolona acetónido 1 o 2ml de 40mg, o 1 o 2ml de betametasona fosfato sódico.
- Anestésico local: 2ml hidrocloreuro de mepivacaína al 2%.

### Precauciones

Los riesgos por posible lesión de estructuras adyacentes son reducidos. Sin embargo, es conveniente la visualización de la punta de la aguja en todo momento para evitar la punción accidental del tendón supraespinoso, y con eso producir lesión tendinosa. Otras de las complicaciones, infrecuentes pero descritas, están reflejadas en la tabla 1<sup>2,3,4</sup>.

Infiltración	Anestésico local	Corticoide
<p>Local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hematoma</li> <li>· Infección del área de punción</li> <li>· Dolor / Sensación de presión</li> <li>· Enrojecimiento del área de punción</li> </ul> <p>Sistémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Síncope vasovagal (suele ser leve y resolverse de forma espontánea)</li> </ul>	<p>Local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bloqueo sensitivo / motor indeseado</li> </ul> <p>Sistémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hipotensión arterial</li> <li>· Bradicardia</li> <li>· Parestesias periorales</li> <li>· Disguesia (sabor metálico)</li> <li>· Cefaleas, náuseas y vómitos</li> </ul>	<p>Local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ruptura tendinosa</li> <li>· Atrofia cutánea</li> <li>· Necrosis grasa</li> <li>· Despigmntación cutánea</li> </ul> <p>Sistémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hiperglucemia transitoria</li> <li>· Hipertensión transitoria</li> </ul>

**Tabla 1:** Complicaciones posibles de la infiltración de la bursa SAD.

## Descripción de la técnica

### 1. Antes del procedimiento

Previo a la realización del tratamiento debe realizarse la historia clínica del paciente además de una exploración física detallada y estudio ecográfico del hombro. Se debe de igual forma informar al paciente sobre el procedimiento, los resultados esperados y las posibles complicaciones, tanto de forma oral como por escrito mediante la firma del consentimiento informado.

### 2. Posición del paciente

Se procede a la adecuada colocación del paciente, en decúbito supino con el brazo del lado que se va a infiltrar en rotación interna, y aducción. Otros facultativos pueden preferir colocar al paciente sentado sobre una camilla, enfrente del operador, con la mano del lado afecto colocada sobre la región lumbar ipsilateral (en las dos situaciones se trata de la denominada posición modificada de Crass).

Se debe preparar todo el material necesario antes del inicio del procedimiento y proceder a esterilizar el área de la piel a infiltrar.

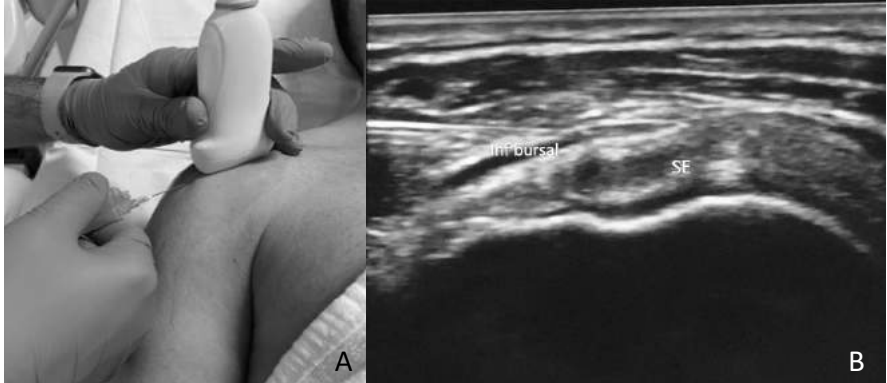
### **3. Técnica de tratamiento**

Se coloca el transductor en el plano ecográfico longitudinal para permitir un corte del tendón supraespinoso y se dirige la aguja atravesando el tejido celular subcutáneo y los planos musculares hasta llegar a la bursa subacromiodeltoidea colocando el bisel dentro de la bursa y enfrenteado a la superficie tendinosa (figura 7). El punto de entrada de la aguja deberá ser paralelo al eje mayor del transductor. Para confirmar que nos encontramos en el lugar adecuado, durante la instilación de la solución deben dilatarse las paredes de la bursa observándose el flujo de la misma extendiéndose a su través. La resistencia al paso del líquido debe ser pequeña. En caso contrario, esto será debido probablemente a que la aguja se encuentra intratendinosa, lo que implicaría reposicionar. En el caso de observar el acúmulo de la misma en una zona determinada debe hacernos sospechar que nos encontramos en el espacio subacromial peribursal. Una vez confirmada la localización idónea se procede a la infiltración de la solución farmacológica, donde se suele utilizar la combinación de un corticoesteroide sintético como la triamcinolona o betametasona fosfato sódico/ betametasona acetato, asociada a un anestésico local como el hidrocloreuro de mepivacaína<sup>2,3,10</sup>.

### **4. Controles postratamiento**

Finalizada la técnica se coloca un apósito y en caso de dolor locoregional se puede aplicar frío local y administrar analgésicos vía oral. Se recomienda movilizar suavemente el hombro tras el procedimiento para facilitar la distribución del producto infiltrado, así como un periodo de 24/48 horas de reposo

relativo. Los controles posteriores deben ser decididos de forma individualizada por el facultativo responsable.



**Figura 7:** Posición de sonda y aguja en la infiltración de la bursa SAD (A); aguja penetrando la bursa SAD (B).

## Conclusiones

- La infiltración de la bursa SAD se debe considerar ante hallazgos sugestivos de bursitis asociada a síndrome subacromial, tendinopatía del manguito rotador, rotura del manguito rotador, dolor crónico con mala tolerancia al tratamiento conservador y siempre como complemento al ejercicio terapéutico<sup>2, 3, 4</sup>.
- Se recomienda el abordaje de lateral a medial en plano para evitar la lesión accidental de estructuras sensibles como el tendón del supraespinoso<sup>2, 3, 4</sup>.
- La eficacia de la infiltración con corticoesteroides es elevada para el tratamiento de la patología inflamatoria, aunque la clínica dolorosa puede recidivar<sup>2, 3, 9</sup>.

- La principal ventaja de la infiltración ecoguiada es la mayor certeza de inyectar en la localización correcta y evitar la lesión de estructuras adyacentes durante el procedimiento<sup>2,3,9</sup>.
- En casos refractarios al uso de corticoides o si las características del paciente lo desaconsejan, se pueden considerar alternativas farmacológicas como la toxina botulínica, el ácido hialurónico o el PRP<sup>2,3,4</sup>.
- Podrían usarse otros anestésicos locales como la levobupivacaína, la bupivacaína, la ropivacaína o la lidocaína<sup>2,3,4</sup>.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Jacobo Formigo Couceiro, Francisco Javier Juan García. Técnicas básicas de rehabilitación intervencionista ecoguiadas. 1º ed. España. Enfoque editorial S.C. 2018
2. Messina C, Banfi G, Orlandi D. Ultrasound-guided interventional procedures around shoulder. Br J Radiol 2016; 89: 20150372
3. Poucho A, Colio S, Hall M. Ultraound-guided interventional procedures around the shoulder. Phys Med Rehabil Clin N Am 2016; 27: 555-572
4. Chang KV, Mezian K, Nanka O, et al. Ultrasound-guided interventions for painful shoulder: from anatomy to evidence. J Pain Res. 2018; 11:2311-2322
5. José António Pereira da Silva. Reumatología Práctica. 2º ed. Portugal. Diagnóstico LDA; 2005
6. Silva Fernández L, Otón Sánchez T, Fernández Castro M, et al. Maniobras exploratorias del hombro doloroso. Seminarios de la Fundación Española de Reumatología. 2010;11(3):115-121
7. Beggs I, Bianchi S, Bueno A, Cohen M, Court-Payen M, Grainger A, et al. Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines I. Shoulder. :8
8. Mónica Fernández Blanco, Raquel Seijo Rodríguez, Ana Afonso Centeno, Vanesa Taboada Rodríguez, Juan Vieito Fuentes, Mercedes Arias Gonzalez. Estudio del manguito rotador, guía para el residente. seram [Internet]. 22 de noviembre de 2018 [citado 22 de agosto de 2020];0(0). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1584>
9. Fawcett R, Grainger A, Robinson P. Ultrasound-guided subacromial-subdeltoid bursa corticosteroid injections. Clinical Radiology 2018; 73: 760e7-760.e12
10. Jacobo Formigo Couceiro, José María Climent Barberá, Iñigo Iriarte Posse. Intervencionismo Musculosquelético Ecoguiado. 1º ed. España. Management Consulting and Events. 2021

## Capítulo 4

# Infiltración intraarticular

---

### **Autores**

Salazar Alfaro, Joel; López Vázquez, Alicia; Yebra Martínez, María

**Correspondencia:** joel.ivan.salazar.alfaro@sergas.es

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Ourense, Verín e Barco de Valdeorras. Servicio Gallego de Salud.**

---

## Resumen

La capsulitis adhesiva y la artrosis glenohumeral son patologías que cursan con dolor de hombro. Cuando el tratamiento conservador es insuficiente, la infiltración intraarticular (tanto por vía anterior, posterior o a través de intervalo rotador) se plantea como una opción a valorar. El uso de la ecografía en intervencionismo nos permite una mayor precisión y efectividad, mejorando resultados clínicos respecto a la guía anatómica. En este capítulo os mostramos las diferentes vías de abordaje y su localización ecográfica.

## Abordaje anterior

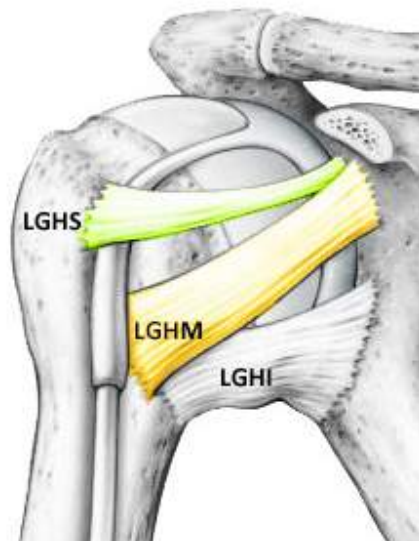
### Breve recuerdo anatómico

La articulación glenohumeral es un tipo de enartrosis donde la superficie articular de la escápula es 3 a 4 veces inferior que la superficie articular de la cabeza del húmero y para aumentar dicha superficie articular se sirve del rodete o labrum glenoideo<sup>1</sup>.

El labrum es el sitio de inserción de los ligamentos glenohumerales. En la región anterior del hombro encontramos los siguientes:

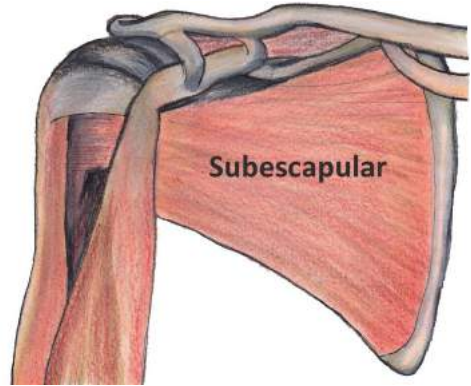
- **Ligamento glenohumeral superior (LGHS)** que se puede originar aislado en la glenoides superior o junto al tendón bicipital o junto al ligamento glenohumeral medio y se inserta en la cara superolateral del troquín uniéndose al ligamento coracohumeral. Tiene como función prevenir el desplazamiento inferior del húmero durante la abducción.

- **Ligamento glenohumeral medio (LGHM)** se origina en la parte anterosuperior del labrum, junto con el ligamento glenohumeral inferior y se inserta en la base del troquín. Tiene como función participar en la estabilidad anterior junto al tendón del músculo subescapular (figura 1)<sup>2</sup>.



**Figura 1:** Ligamentos glenohumerales. LGHS: ligamento glenohumeral superior. LGHM: ligamento glenohumeral medio. LGHI: ligamento glenohumeral inferior.

Otra estructura de interés que visualizaremos en ecografía de hombro anterior es el tendón del subescapular que se inserta en el troquín y forma parte del manguito de los rotadores (figura 2)<sup>1,3</sup>.



*Figura 2: Músculo y tendón del subescapular.*

### Técnica ecográfica

Para realizar el estudio ecográfico de la parte anterior de la articulación glenohumeral el paciente puede estar en decúbito supino con el respaldo levemente elevado o, también, sentado delante del explorador con la extremidad superior en discreta rotación externa (figura 3)<sup>4</sup>.



*Figura 3: Posición del paciente para estudio ecográfico.*

La sonda se coloca transversal al eje largo del húmero, paralela al acromion y con la parte medial a nivel de la apófisis coracoides, en esta posición visualizaremos la cabeza del húmero, el tendón del subescapular y el proceso coracoideo. Se localizará la articulación glenohumeral entre la cabeza humeral y la glenoides anterior. Se suele utilizar sonda lineal de alta frecuencia, pero dependiendo de la contextura física del paciente, algunas veces se suele recurrir a la sonda convex (figuras 4 y 5)<sup>3,4,5,6</sup>.



*Figura 4: Posición de la sonda para técnica ecográfica.*

### **Técnica infiltración ecoguiada**

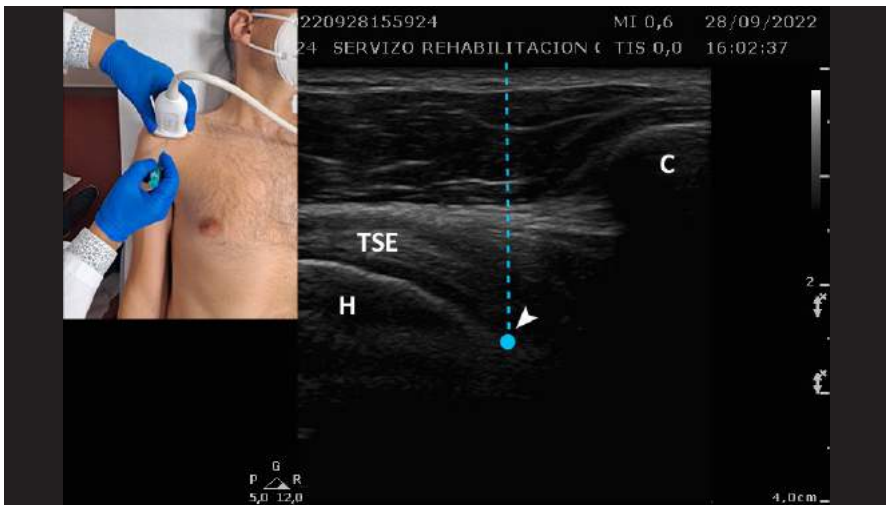
Para realizar la infiltración de la articulación glenohumeral por vía anterior se puede realizar de 2 formas:

- **Fuera de plano:** en este caso la aguja se introduce de caudal a craneal hasta alcanzar el espacio entre la cabeza humeral y



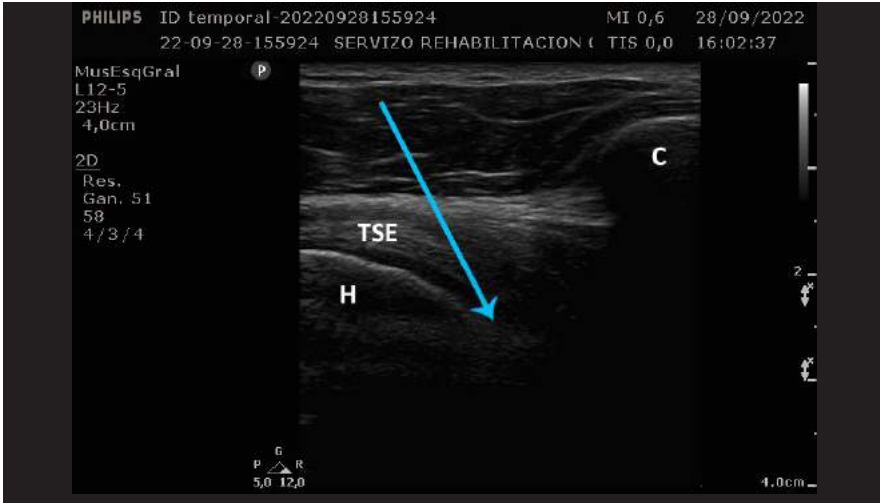
**Figura 5:** Imagen ecográfica de hombro. H: Húmero. C: Coracoides. TSE: Tendón del subescapular. Punta de flecha indica articulación glenohumeral.

la glena. No es recomendable la dirección craneal a caudal por riesgo de lesión del plexo braquial (figura 6)<sup>4</sup>.



**Figura 6:** Imagen ecográfica de infiltración de articulación glenohumeral vía anterior fuera de plano. H: Húmero. C: Coracoides. TSE: Tendón del subescapular. Línea discontinua indica trayecto de la aguja. Flecha indica punta de aguja.

- **En plano:** en este caso la aguja se introduce de lateral a medial y se coloca hacia el espacio entre el tendón del subescapular por la parte superior, la cabeza del húmero lateralmente y la coracoides medialmente (figura 7)<sup>3,5,7</sup>.



**Figura 7:** Imagen ecográfica de infiltración de articulación glenohumeral vía anterior en plano. H: Húmero. C: Coracoides. TSE: Tendón del subescapular. Flecha indica trayecto de la aguja.

## Abordaje posterior

### Breve recuerdo anatómico

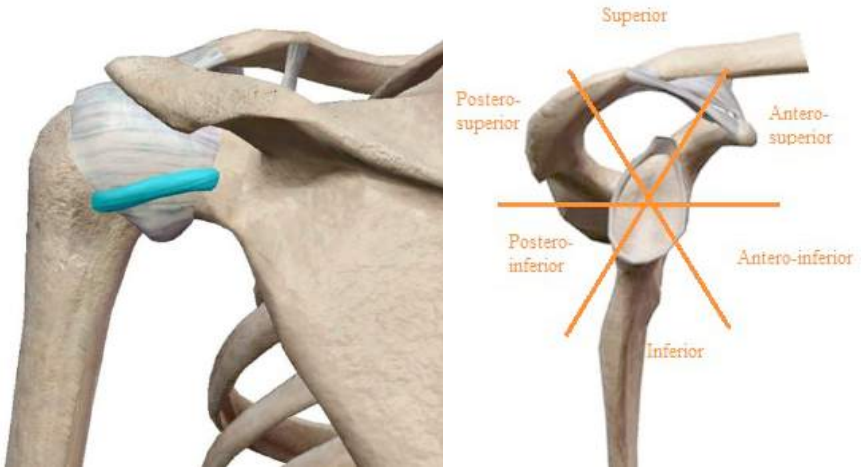
El labrum glenoideo es un anillo de tejido fibrocartilaginoso que envuelve y se une al reborde óseo, aumentando y estabilizando la superficie glenoidea (figura 8). En él se insertan los ligamentos glenohumerales. En la región posterior encontramos el ligamento glenohumeral inferior, formado por dos bandas, una



**Figura 8:** Labrum o rodete glenoideo.



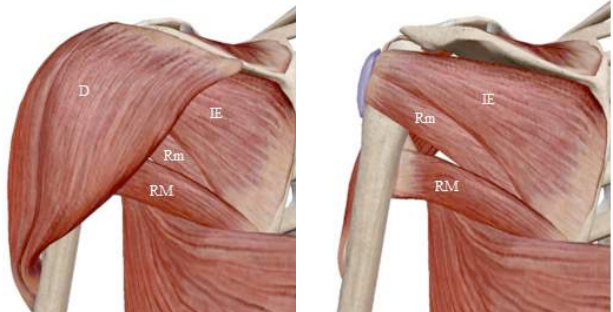
anterior y una posterior, entre las que se localiza el receso axilar. La banda posterior va desde el cuadrante posteroinferior del labrum hasta el cuello quirúrgico humeral. Este ligamento es el principal estabilizador del húmero (figura 9)<sup>2</sup>.



**Figura 9:** Banda posterior del ligamento glenohumeral inferior, situado en el cuadrante posteroinferior del labrum.

Otra de las estructuras relevantes que visualizamos durante una ecografía de hombro posterior es el músculo y tendón del infraespinoso, el cual se inserta en el troquíter, entre supraespinoso y la inserción de redondo menor (figura 10)<sup>3</sup>.

**Figura 10:** D: deltoides, IE: infraespinoso, Rm: redondo menor, RM: redondo mayor.



## Técnica ecográfica

Para llevar a cabo la ecografía del hombro posterior el paciente puede estar sentado de espaldas al explorador con la mano en el hombro contralateral, o bien, en decúbito lateral con el brazo a explorar apoyado hacia delante en posición neutra (figura 11).



**Figura 11:** Colocación del paciente en sedestación y en decúbito lateral.

Se coloca la sonda lineal ligeramente por debajo de la espina de la escápula y se desplaza hacia lateral, en eje longitudinal al tendón infraespinoso (figura 12). En esta localización se visualiza el espacio articular, entre el reborde posterior de la cabeza humeral y de la glena y, formando un triángulo hiperecogénico entre ambas estructuras, identificamos



**Figura 12:** Colocación de la sonda.

el labrum glenoideo posterior<sup>8</sup>. Por encima de los rebordes óseos mencionados, se visualiza la unión miotendinosa del infraespinoso y el recorrido del tendón bordeando la cabeza humeral. Superficial al infraespinoso se encuentra el músculo deltoides (figura 13).



**Figura 13:** Imagen ecográfica. CH: cabeza humeral, TIE: tendón infraespinoso, D: deltoides, \* labrum glenoideo.



**Figura 14:** Representación del procedimiento ecoguiado, la flecha indica la dirección de la aguja.

## Técnica infiltración ecoguiada

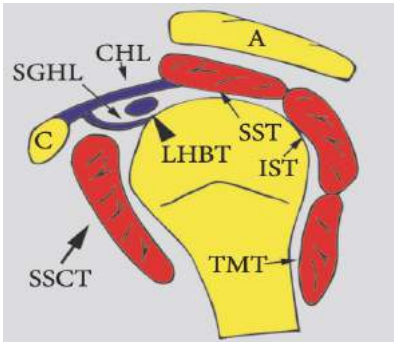
Para realizar la infiltración de la articulación glenohumeral por esta vía, la aguja se inserta en plano, de lateral a medial, atravesando deltoides e infraespinoso, y se dirige hacia el espacio entre el labrum posterior y el cartílago articular del húmero<sup>9</sup> (figura 14).

## Intervalo rotador

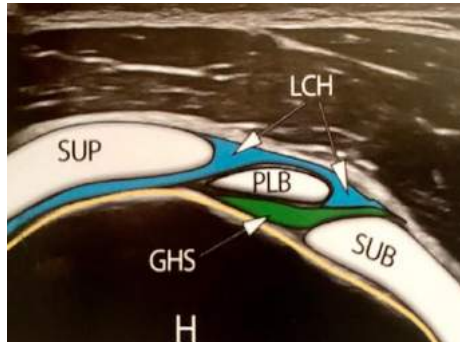
### Breve recuerdo anatómico

El intervalo rotador (IR) es una estructura anatómica clave para la estabilidad del hombro. Se define como un área triangular, en la cápsula de la articulación glenohumeral anterosuperior, cuyo marco anatómico es<sup>10,11</sup> (figura 15 y 16).

- Borde inferior y medial: la cara superior del tendón del subescapular
- Borde superior y lateral: la cara anterior del tendón del supraespinoso.



**Figura 15: Esquema de la anatomía del intervalo rotador, vía sagital.** El tendón del supraespinoso (SST) y el tendón del subescapular (SSCT), La cabeza larga del tendón del bíceps (LHBT), El ligamento coracohumeral (CHL) apófisis coracoides (C) ligamento glenohumeral superior (SGHL) acromion (A) ilustración de Zohaib Ahmad<sup>10</sup>.



**Figura 16: Esquema de la anatomía del intervalo rotador, vía axial.** sup: supraespinoso; SUB: Subescapular; LCH: Ligamento coracohumeral; GHS: Ligamento glenohumeral superior; H: humero. Extraída del manual de intervencionismo musculoesquelético ecoguiado<sup>4</sup>.

Esta región incluye:

- Tendón de la cabeza larga del bíceps (PLB).
- Ligamento coracohumeral (LCH) que estabiliza la PLB, formado el techo y la parte lateral de IR.
- Ligamento glenohumeral superior (LGHS). parte medial y suelo del intervalo de los rotadores.

### Técnica ecográfica

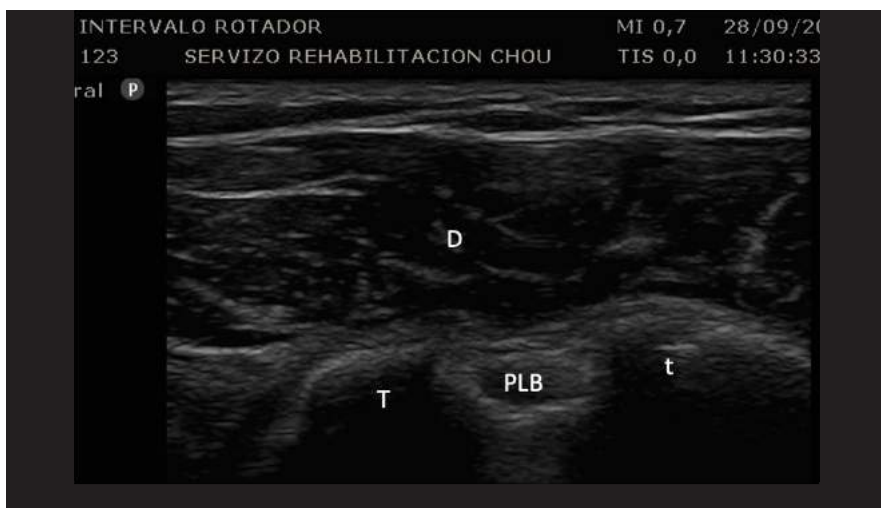
Paciente en decúbito supino con el hombro en rotación neutra<sup>4</sup> o rotación externa<sup>11</sup> (figura 17), puede añadirse una pequeña extensión o flexión posterior del miembro superior, dejando caer el brazo de la camilla, lo que provoca la apertura máxima del intervalo del manguito de los rotadores, empujando el bíceps y tensando el ligamento<sup>12</sup>.

Usaremos preferiblemente sonda de alta frecuencia, la situamos transversal al eje del miembro superior, sobre la cara anterior del



**Figura 17: COLOCACIÓN DEL PACIENTE:** Paciente en decúbito supino con el hombro en rotación neutra o rotación externa, puede añadirse una pequeña extensión o flexión posterior.

hombro, localizando la PLB entre las tuberosidades óseas mayor y menor (troquíter y troquín) (figura 18). Desde esta posición llevamos la sonda a craneal, siguiendo la PLB, donde identificaremos LGHS, parte profunda y medial, hipoecoico y más grueso, y el LCH, localizado superficial y lateral, como una fina banda delgada, está descrito que en casos de capsulitis adhesiva puede existir un marcado engrosamiento del LCH.

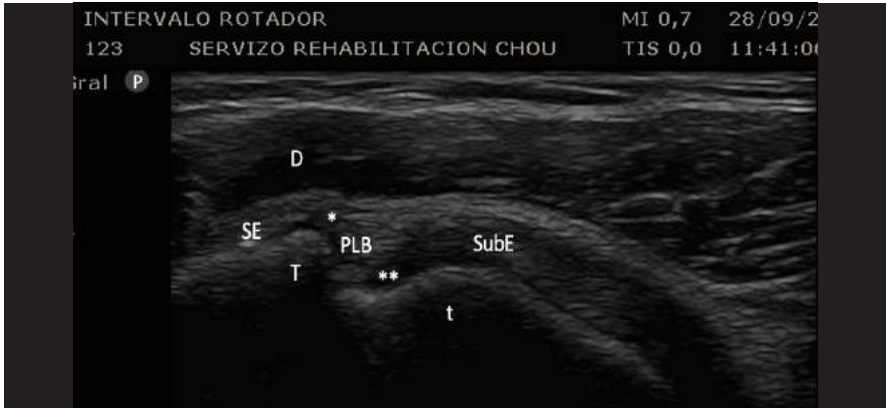


**Figura 18: ECOGRAFÍA PUNTO DE PARTIDA:** D: deltoides; T: troquíter; t: tronquin; PLB: porción larga del bíceps.

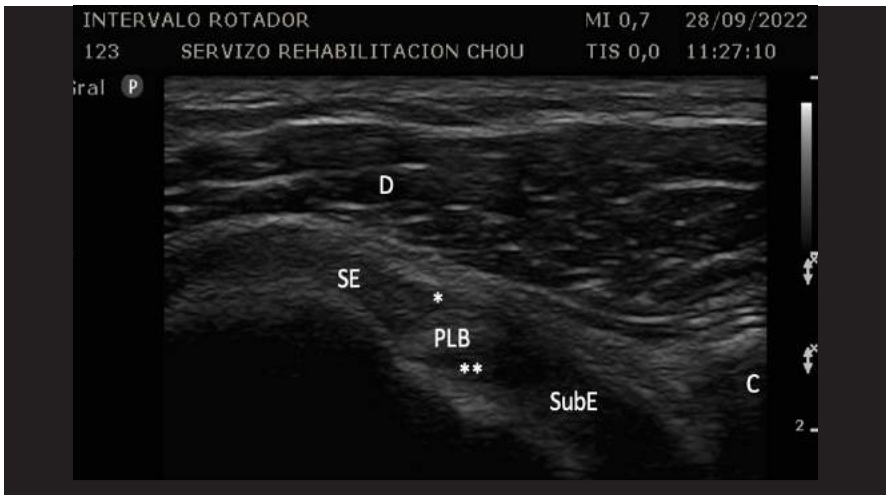
Se definen dos porciones del IR, la porción distal, cerca de la corredera bicipital, con PLB en contacto con el troquíter y el subescapular (figura 19) y la porción media, donde la PLB se coloca más oblicua y está rodeada por la polea que conforman LCH y LGHS<sup>12</sup> (figura 20).

### Técnica infiltración ecoguiada

El procedimiento se utiliza en inyecciones intraarticulares en la articulación glenohumeral, artrografías y técnicas de



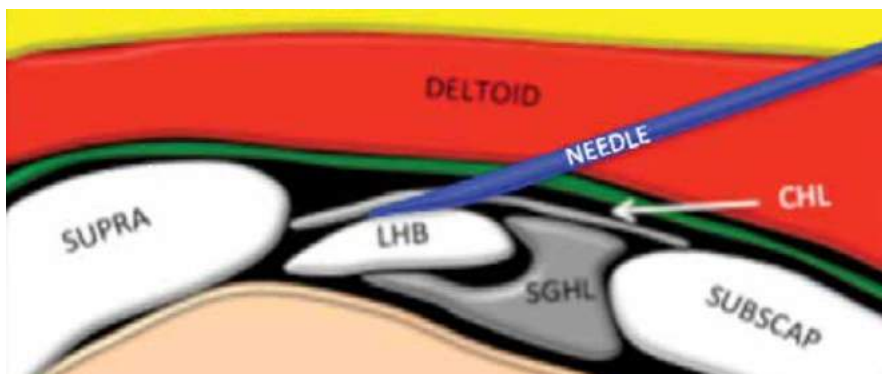
**Figura 19: ECOGRAFÍA INTERVALO ROTADOR DISTAL:** D: deltoides; T: troquiter; t: tronquin; PLB: porción larga del bíceps; SE: supraespinoso; SubE: subescapular; \*: ligamento coracohumeral; \*\*: ligamento glenohumeral superior.



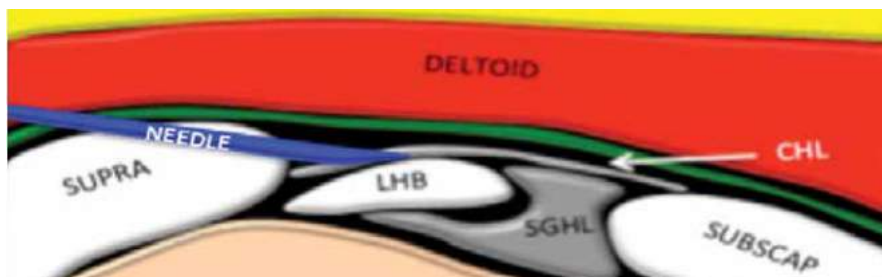
**Figura 20: ECOGRAFÍA INTERVALO ROTADOR PORCIÓN MEDIA:** D: deltoides; C: Coracoides; PLB: porción larga del bíceps; SE: supraespinoso; SubE: subescapular; \*: ligamento coracohumeral; \*\*: ligamento glenohumeral superior.

hidrodilatación<sup>11</sup>, prefiriéndose en la capsulitis adhesiva la hidrodilatación del intervalo rotador anterior guiada por ecografía, al encontrarse esta técnica, clínica y funcionalmente, más eficaz que el abordaje posterior convencional<sup>12,14</sup>.

Una vez localizado el IR y con la pertinente asepsia, el objetivo es insertar la aguja en el espacio entre el LCH y la PLB. Están descritas vías de abordaje tanto de medial a lateral (técnica Gaurav-Botchu)<sup>11</sup>, atravesando el deltoides (figura 21) como de lateral a medial<sup>4,11</sup> (figura 22), dirigiendo la punta de la aguja, con el bisel hacia abajo, en dirección al LCH, presionando el embolo suavemente, se notará una resistencia al alcanzarlo, al avanzar cautelosamente hacia la PLB perderemos esta resistencia, indicativo que estamos en el espacio entre LCH y PLB, diana de tratamiento<sup>4</sup>.



**Figura 21: Técnica de infiltración de medial a lateral (técnica de Gaurav-Botchu):** LHB (cabeza larga del bíceps), SGHL (ligamento glenohumeral superior), SUBSCAP (subescapular), CHL (ligamento coracohumeral), SUPRA (supraespinoso). Tomada de Sharma GK, Botchu R: Ultrasound guided injection of the rotator interval – Ultrasound guided injection of the rotator interval – Gaurav-Botchu technique Gaurav-Botchu technique<sup>11</sup>.



**Figura 22: Técnica de infiltración de lateral a medial:** LHB (cabeza larga del bíceps), SGHL (ligamento glenohumeral superior), SUBSCAP (subescapular), CHL (ligamento coracohumeral), SUPRA (supraespinoso). Tomada de Sharma GK, Botchu R: Ultrasound guided injection of the rotator interval – Gaurav-Botchu technique Gaurav-Botchu technique<sup>11</sup>.



Dado que es un área pequeña, y virtual, requiere habilidad técnica y ecográfica. Un riesgo habitual es la inyección inadvertida en la PLB<sup>11</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus. Texto y Atlas de Anatomía. Editorial Panamericana. 2009
2. Masó Navarro, M. L., Ramos Alcalá, A., Titos Vilchez, E. M., García Gerónimo, A., & Veas López, A. B. (2018). Inestabilidad glenohumeral: qué nos aporta la arthro-RM. *Seram*. Recuperado a partir de <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2155>
3. Fabregat G, Cádiz M, López N, Samper J, Diago L, Villanueva-Perez V, et al. Ecografía Aplicada al Tratamiento Intervencionista del Dolor: Zona Cervical y Hombro. *Dor*. 1 de diciembre de 2015;2015:5-24
4. Iriarte I; Fuertes S, Carrera A. Capítulo 2 Hombro. En: Formigo, Climent, Iriarte. *Intervencionismo musculoesquelético ecoguiado*. Sevilla. Management Consulting and Events. 2021. p. 37-55
5. Ortigosa E, Matic M. Ecografía en el tratamiento del dolor crónico. *AELOR editores*. 2017. p. 410-411
6. Tortora S, Messina C, Gitto S, Chianca V, Serpi F, Gambino A, Pedone L, Carrafiello G, Sconfienza LM, Albano D. Ultrasound-guided musculoskeletal interventional procedures around the shoulder. *Journal of Ultrasonography* 2021;21(85). e162-e168. DOI: 10.15557/joU.2021.0026
7. Adam M, Pourcho DO, Sean C, Mederic H. Ultrasound-Guided Interventional Procedure About the Shoulder. Anatomy, Indications, and Techniques. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. (2016) 555–572. DOI: 10.1016/j.pmr.2016.04.001
8. Boppna S, Rajakulasingam R, Azzopardi C, Botchu R. Ultrasound of glenoid labrum with MR arthrographic correlation. *J Ultrasound*. Marzo de 2021;24(1):99-1064
9. Messina C, Banfi G, Orlandi D, Lacelli F, Serafini G, Mauri G, et al. Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder. *Br J Radiol*. enero de 2016;89(1057):20150372
10. Zohaib Y. Ahmad, Luis E. Diaz, Frank W. Roemer, Ajay Goud. Imaging Review of Subscapularis Tendon and Rotator Interval Pathology. *Radiology Research and Practice* Volume 2022, Article ID 4009829, 9 pages. <https://doi.org/10.1155/2022/4009829>
11. Sharma GK, Botchu R: Ultrasound guided injection of the rotator interval – Ultrasound guided injection of the rotator interval – Gaurav-Botchu technique Gaurav-Botchu technique. *J Ultrason* 2021; 21: e77–e79. doi: 10.15557/joU.2021.0013
12. Bianchi S, Martinoli C. Capítulo 6 Hombro. En: Bianchi, Martinoli. *Ecografía musculoesquelética*. España. Marbán. 2014. p. 160-293
13. Elnady B, Rageh EM, Hussein MS. In shoulder adhesive capsulitis, ultrasound-guided anterior hydrodilatation in rotator interval is more effective than posterior approach: a randomized controlled study. *Clinical Rheumatology* (2020) 39:3805–3814. <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05131-2>
14. Wang J-C, Tsai P-Y, Hsu P-C, Huang J-R, Wang KA, Chou C-L and Chang K-V (2021) Ultrasound-Guided Hydrodilatation With Triamcinolone Acetonide for Adhesive Capsulitis: A Randomized Controlled Trial Comparing the Posterior Glenohumeral Recess and the Rotator Cuff Interval Approaches. *Front. Pharmacol.* 12:686139. doi: 10.3389/fphar.2021.686139



## Capítulo 5

# Bloqueos nerviosos analgésicos en el hombro doloroso

---

### **Autores**

Juan García, Francisco Javier; García Macero, René Antonio

**Correspondencia:** [javierjuangarcia@gmail.com](mailto:javierjuangarcia@gmail.com)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.**

---

## Resumen

La prevalencia de dolor de hombro puede llegar a ser de un 67%<sup>1</sup>. Es por lo tanto una de las causas más comunes de dolor entre las diferentes patologías del aparato locomotor <sup>2</sup>.

La mayoría de pacientes recibe un tratamiento combinado que incluye el ejercicio, las infiltraciones con corticoides, antiinflamatorios no esteroideos, medicación analgésica y, más recientemente, bloqueos analgésicos o radiofrecuencia <sup>3,4</sup>.

La utilización de bloqueos nerviosos (BN) para el manejo del dolor en pacientes con dolor de hombro es una técnica habitual tanto para el dolor postoperatorio como para el paciente con dolor crónico y para facilitar la rehabilitación<sup>5,6</sup>.

El bloqueo más frecuente usado es el del nervio supraescapular (NSE). Sin embargo, debido a la compleja inervación del hombro se deben asociar otros bloqueos, como el del nervio axilar (NAX), las ramas del subescapular (NSB), y ocasionalmente el nervio musculocutáneo (MCN) o el nervio pectoral lateral (NPL), para conseguir una adecuada analgesia.

En este capítulo revisamos la inervación del hombro y los bloqueos analgésicos más habituales que pueden ser realizados en la consulta ambulatoria.

## Receptores de dolor en el hombro

La densidad de los receptores sensoriales sobre el hombro varía según la ubicación anatómica. Es necesario entender que los mecanoreceptores se activan cuando el paciente realiza movimientos de la articulación y los nociceptores pueden activarse incluso sin iniciar movimiento, por lo que conocer este principio nos puede orientar que estructura abordar para tratar el dolor del paciente. Si un paciente tiene dolor en reposo sería de considerar orientar nuestra terapéutica a aquellas estructuras con mayor densidad de nociceptores y si el dolor aparece con el movimiento nuestra diana debería ser aquellas zonas con gran densidad de mecanoreceptores. Las estructuras de la articulación del hombro que tienen más receptores del dolor, o nociceptores, y por lo tanto son el objetivo primario de realizar un bloqueo analgésico, son:

**1. Cápsula articular:** tiene más concentración de noci y mecanoreceptores y están distribuidos en la cara postero-superior y en la cara antero-superior. En el labrum, sobre todo en la zona antero-inferior y en la unión con la glenoide. La cápsula articular está inervada fundamentalmente por el NSE, NAX, el PL y el NSB<sup>7,8</sup>.

**2. Ligamentos:** Excepto el ligamento coracoacromial, que parece no tener receptores, el resto presenta receptores de tipo mecánico o meconoreceptores<sup>8</sup>. Pueden aumentar el número de nociceptores en esta zona en pacientes con patología del manguito rotador.

**3. Bursa subacromial:** es la estructura con la mayor densidad de nociceptores en la articulación del hombro. Se encuentran sobre todo en la porción anterior de dicha bursa, sobre todo en la bursa subdeltoidea, debajo del ligamento coracoacromial y en la tuberosidad mayor.

**4. Tendón de la porción larga del bíceps:** se describen nociceptores en la porción larga del bíceps siendo la mayor densidad localizada en la inserción proximal. La densidad va disminuyendo a medida que nos desplazamos más distal hasta la unión miotendinosa.

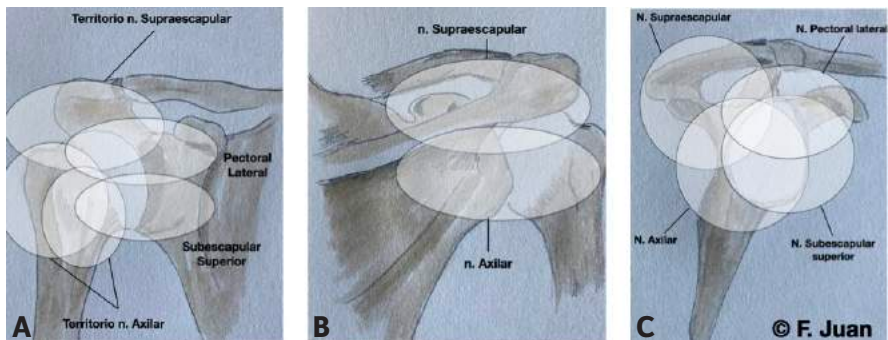
**5. Articulación acromioclavicular:** se han descrito principalmente mecanorreceptores. La articulación acromioclavicular (AC) esta inervada por NSE y el PL<sup>7,9</sup>.

## Inervación del hombro

En la *Tabla 1* el resumen de la inervación del hombro. La mayor parte del hombro está inervado por el nervio NSE (70%), seguido por el NAX (30%)<sup>10</sup> (*Figura 1*), en menor medida por ramas de los nervios PL, el NSB superior y el MCN.

Nervio	Cápsula anterior	Cápsula posterior	Bursa subacromiodeltoidea	Porción larga de bíceps	Articulación Acromioclavicular
Axilar	X	X	X	X	
Supraescapular		X	X	X	X
Subescapular	X				
Pectoral lateral	X		X		X

Tabla 1. Inervación de las diferentes estructuras del hombro.



**Figura 1:** Esquema del territorio de inervación de las diferentes áreas del hombro. A. Cara anterior. B. Cara posterior. C. Lateral.

## Nervio supraescapular

El nervio supraescapular (NSE) a nivel sensitivo inerva la cara posterior, inferior y superior de la cápsula y a la articulación acromioclavicular. La inervación motora es a los músculos supraespinoso e infraespinoso.

### Anatomía

Es una rama del tronco superior del plexo braquial, que se forma por la unión de las raíces C5 y C6.<sup>11-13</sup> El nervio transcurre posterior al vientre inferior del omohioideo y entra en la fosa supraespinosa, pasando por la escotadura de la escápula, por debajo del ligamento transversal superior de la escápula. Atraviesa la fosa supraespinosa, profundo al músculo supraespinoso, sale del plano óseo de la escápula por la escotadura espino-glenoidea hacia la fosa infraespinosa, rodea el borde lateral de la espina de la escápula, y termina en el músculo infraespinoso.

Las ramas articulares y capsulares pueden salir antes de entrar en la escotadura supraescapular, van posteriores a la coracoides y al margen del supraespinoso. También discurren profundamente en la fosa supraespinosa.

### Nervio Axilar

El nervio NAX (axilar o circunflejo) es un nervio raquídeo mixto que pertenece al plexo braquial; es una rama terminal del fascículo posterior junto con el nervio radial, en contacto con el músculo subescapular.

### Anatomía

Pasa entre el deltoides y el húmero rodeando el cuello de este junto a la arteria circunfleja posterior. Al igual que NSE lleva fibras de C5



y C6. El NAX discurre por el espacio cuadrangular de Velpeau junto con la arteria circunfleja humeral posterior<sup>14,15</sup>. Se divide en 2 ramas una anterior y otra posterior. La anterior inerva la región anterior y medial del deltoides y se ramifica en la cara anterior de la cápsula articular, y la rama posterior que inerva al músculo redondo menor y a la cara posterior del deltoides.

Las lesiones del NAX modifican la forma del hombro al producirse la parálisis del deltoides y se acompañan de pérdida de la sensibilidad de la piel de la parte superolateral del brazo, así como la incapacidad de abducción del brazo.

Hemos visto el NAX sufre al 30% del hombro. Inerva la cápsula postero-inferior y parte de la anterior<sup>10</sup>.

## Nervios subescapulares

Los nervios subescapulares son: el NSB superior y el NSB inferior. Proviene de la división posterior del plexo braquial. El NSB superior se inserta directamente en la porción superior del músculo subescapular, inervándolo. El NSB inferior contiene dos ramas, una rama se inserta en la porción inferior del músculo subescapular y la otra rama se inserta en el músculo redondo mayor. El NSB medio es conocido como nervio toracodorsal e inerva al músculo dorsal ancho<sup>16</sup>.

## Nervio pectoral lateral

El NPL es una rama del fascículo lateral del plexo braquial, y a su vez de los segmentos medulares C5 a C7. Se dirige anterior, junto con la arteria toracoacromial, cruzando la arteria y vena axilares. Luego perfora la fascia clavipectoral, que ocupa el espacio entre los músculos pectoral menor y subclavio, y se distribuye en el músculo pectoral mayor, inervándolo<sup>17</sup>.

## Bloqueos analgésicos del hombro

Las estructuras con más nociceptores, como la bursa en su región anterosuperior, ha sido objeto de técnicas para aliviar el dolor. Se han descrito técnicas de denervación de las ramas articulares del NPL con un resultado del 92% de alivio de dolor en el paciente con dolor de hombro crónico<sup>18</sup>. Cuantos más nervios podemos abordar con bloqueos o denervación mejores resultados tendremos en el hombro doloroso.

Los diferentes nervios se pueden bloquear en diferentes localizaciones (*Tabla 2*) El bloqueo más frecuente es el del NSE al que se pueden asociar diferentes bloqueos que a continuación veremos con el objeto de obtener una mayor analgesia del hombro.

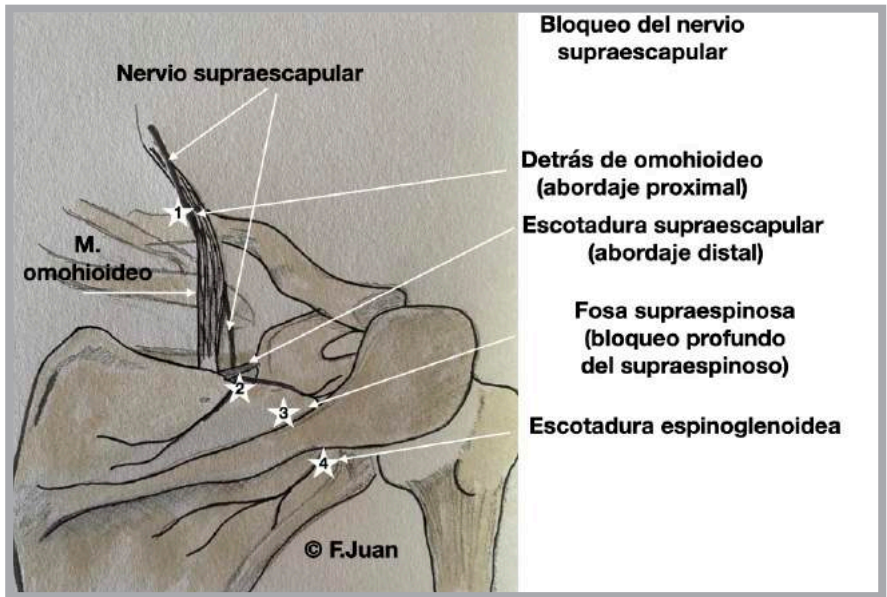
### 1.Descripción del bloqueo NSE

El bloqueo del NSE está indicado tanto en dolor crónico como en el agudo, sobre todo cuando han fracasado o han sido ineficaces tratamientos previos.

Es bien conocido que es una alternativa al bloqueo interescaleno<sup>19</sup>, pero como la inervación del hombro es muy compleja es necesario añadir otros bloqueos como el del nervio NAX, las ramas del NPL y a veces el nervio MCN<sup>20</sup>. Puede realizarse a diferentes niveles de su trayecto (*Figura 2*). Fue descrito en el año 1941 por Wertheim y Rovestine<sup>21</sup> y se han venido realizando mediante referencias anatómicas hasta el uso generalizado de la ecografía como herramienta de ayuda al bloqueo añadiendo seguridad al procedimiento. Es un método efectivo para el tratamiento del dolor crónico de hombro<sup>22</sup>.

Nervio	Locación Bloqueo	Uso de ecógrafo como guía
Nervio supraescapular	Fosa supraespinosa	<b>NO</b>
	Proximal Detrás de m. omohioideo	<b>SÍ</b>
	Distal. Escotadura supraescapular	<b>SÍ</b>
	Fosa espinoglenoidea	<b>SÍ</b>
Bloqueo Profundo del supra-espinoso	Fosa supraespinosa	<b>SÍ</b>
Nervio Axilar	Anterior. Entre subescapular y coracobraquial	<b>SÍ</b>
	Abordaje en cuello humeral	<b>SÍ</b>
	Cuadrilátero de Velpeau	<b>SÍ</b>
	Lateral al cuadrilátero de Velpeau. Interfascial entre Redondo menor y deltoides	<b>SÍ</b>
	Interfascial entre deltoides y subescapular	<b>SÍ</b>
Bloqueo capsular anterior (SHAC)	1. Interfascial entre deltoides y subescapular. 2. Cápsula anterior	<b>SÍ</b>

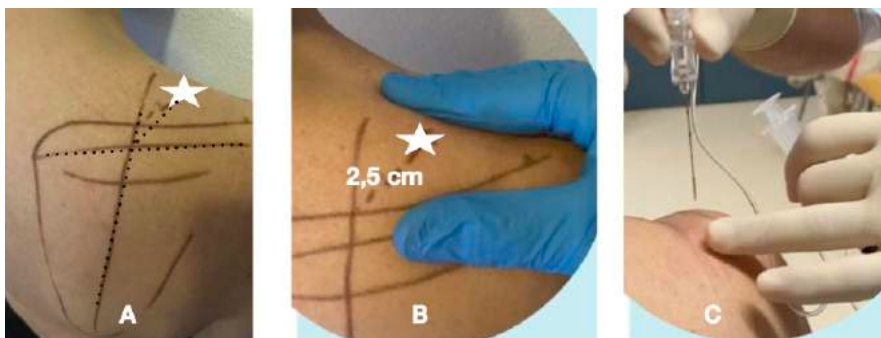
Tabla 2. Locación para realizar el bloqueo nervioso analgésico en los diferentes nervios implicados en la inervación del hombro.



**Figura 2: Bloqueo del NSE.** Se señala (estrellas blancas) las localizaciones más habituales. 1) Bloqueo proximal o por debajo del músculo omohioideo. 2) bloqueo en la escotadura supraescapular por debajo del ligamento transverso. 3) en la fosa supraespinosa y 4) en la fosa espinoglenoidea.

### 1.1. Bloqueo del NSE por referencias anatómicas

Es adecuado conocer los abordajes mediante referencias anatómicas en caso de no disponer de ecógrafo. De las diferentes técnicas descritas de localización anatómica<sup>23</sup> el más utilizado es el método de Wertheim y Rovestine<sup>21</sup>, que es que utilizamos nosotros en caso de no disponer de ecógrafo (*Figura 3*). Es un método seguro y se realiza consiguiendo que la punta de la aguja toque la fosa supraescapular lo que garantiza que no estamos penetrando pleura. El bloqueo del NSE por referencias se va progresivamente abandonado al tener más riesgo de complicaciones, sobre todo el neumotórax.



**Figura 3. Localización por referencias anatómicas del bloqueo del NSE.** A) Se traza una línea desde la punta de la escápula en dirección craneo-caudal. Otra línea en la espina de la escápula. Se traza una directriz donde se cruzan ambas líneas y a 2.5 cm (estrella blanca) es el punto de infiltración, perpendicular a la piel. B) También se puede localizar poniendo el pulgar del mano del inyector sobre la espina de la escapular, apoyarse en el acromion, y con el 2º y 3º er dedo abarcar la clavícula. El espacio entre pulgar e índice (se marca con la estrella blanca) coincide con el punto de inyección. C) Infiltración perpendicular sin ecografía.

### 1.2. Bloqueos interfasciales del supraespinoso

Un método para evitar complicaciones como el neumotórax es realizar un bloqueo analgésico interfascial entre el músculo trapecio y el músculo supraespinoso en la fosa supraescapular, sería un bloqueo denominado superficial frente al bloqueo profundo (BPNSE) que se realiza en la fosa por debajo del músculo supraespinoso. Ambos son realizados con ecógrafo.

Hoy en día existe cierta polémica al diferenciar los bloqueos realizados por referencias anatómicas con los bloqueos que hemos nombrado anteriormente, sobre todo bloqueo profundo del supraespinoso (BPNSE). Este bloqueo, como hemos dicho, se realiza mediante ecógrafo, pero en una zona de la fosa sin necesidad de localizar la escotadura supraescapular<sup>24</sup> a diferencia del bloqueo habitual en la escotadura. Por lo tanto, es un bloqueo por debajo del músculo supraespinoso, entre el músculo y la fosa de la escápula. Es más bloqueo interfascial o interplano, en el que anestésico local (AL) alcanza por difusión ramas del NSE<sup>25</sup>. Se trataría por lo tanto de un bloqueo similar en la localización a los realizados por referencia anatómica sin ecógrafo. Creemos que son similares y estamos de acuerdo con Teles et al<sup>26</sup> y Altiparmak<sup>25</sup> en su apreciación. Ciertos autores diferencian el BPNSE (que sería similar al bloqueo por localización anatómica que hemos visto antes sin guía ecográfica) del bloqueo realizado en las inmediaciones de la escotadura, supraescapular. Este último bloquea más las ramas nerviosas principales del NSE (y se usaría para dolor agudo postoperatorio) mientras que el profundo afecta a más ramas articulares y capsulares (y se debería usar para el dolor crónico)<sup>25</sup>.

### **Descripción de la técnica**

**Posición del paciente:** similar al bloqueo a nivel de fosa supraescapular. Ecográficamente se observa una imagen hiperecogénica que es la fosa (hueso), identificando trapecio, supraespinoso y si no conseguimos identificar los vasos dirigimos la aguja hacia lateral (abordaje en plano de medial a lateral) y depositamos a nivel interfascial un volumen de unos 5 ml.

### 1.3. Bloqueo del NSE proximal

El NSE se puede abordar proximal o distal. El abordaje proximal se realiza detrás del músculo omohioideo<sup>27,28,29</sup>. Este abordaje está descrito que tiene ventajas sobre el abordaje distal o en la escotadura, en cuanto que produce más reducción del dolor y mejora funcional en los pacientes con capsulitis<sup>30</sup>. Asimismo, se usa como alternativa al bloqueo interescaleno en caso de pacientes con patología pulmonar<sup>27,31</sup>. Este bloqueo ha sido descrito con detalle por Rothe et al en voluntarios<sup>32</sup> (Figura 4).



**Figura 4: Localización del NSE proximal.** Abordaje por debajo del músculo omohioideo. A) Paciente sentado y cabeza rotada hacia lado contralateral B) se localiza la arteria subclavía y la sobra acústica de la primera costilla. Se pueden apreciar las raíces del plexo y la imagen hipococica del NSE antes de la entrada en la escotadura supraescapular. Usar doppler color para diferenciar arteria cervical superficial y arteria supraescapular.

No está exento de complicaciones como afectación del plexo braquial, o afectación del nervio frénico. Se recomienda volúmenes pequeños, de unos 2 ml<sup>33</sup>, y la posibilidad de afectación del nervio torácico largo también está descrita<sup>34</sup>.

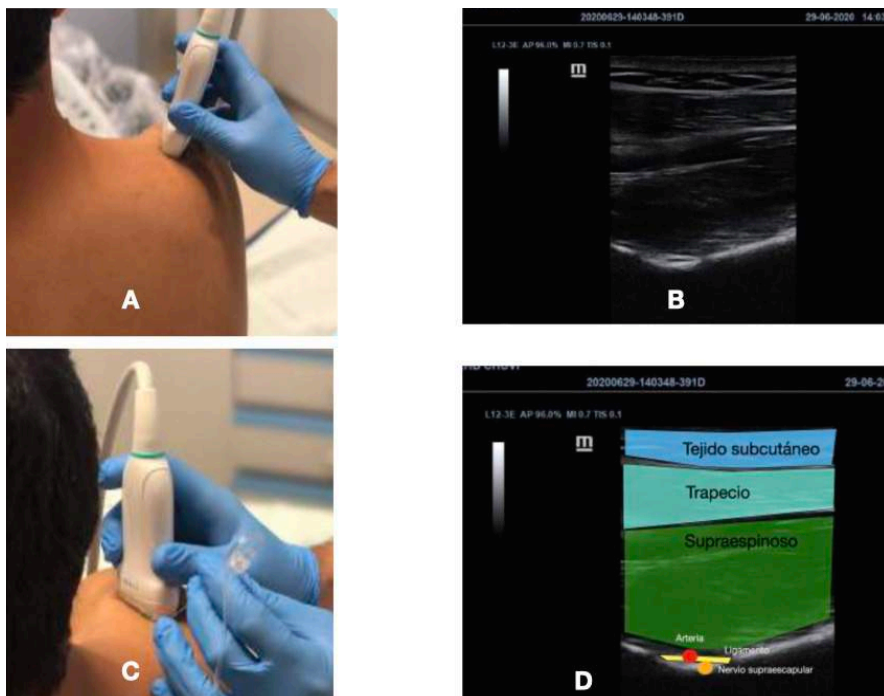
#### **1.4. Bloqueo del NSE en la escotadura supraescapular: bloqueo distal.**

El bloqueo del NSE en la escotadura supraescapular es el método más frecuente utilizado en la práctica clínica con el uso del ecógrafo. En relación a los resultados no hay diferencia significativa a realizarlo sin ecógrafo o con ecógrafo<sup>35</sup>.

La entrada en la escotadura supraescapular se realiza habitualmente por debajo del ligamento transversal que modifica esta escotadura en un foramen. La arteria supraescapular pasa habitualmente por encima del ligamento y el nervio por debajo<sup>36,37</sup>. Las ramas articulares y capsulares sensitivas del NSE pueden salir antes o después de pasar por debajo del ligamento (*Figura 5*). El objetivo es dejar el anestésico local lo más cerca de la bifurcación de esas ramas (que no se pueden apreciar en ecografía). De ahí que se intente el bloqueo antes de la entrada en la escotadura como hemos dicho previamente en el bloqueo proximal del NSE.

Las complicaciones suelen ser síncope y ocasionalmente neumotórax. En caso de infiltraciones intramusculares pueden ocasionar miotoxicidad o mionecrosis.

La combinación del bloqueo del NSE junto al NAX que veremos después es tan efectivo como el bloqueo a nivel de los interescalenos y con menos complicaciones<sup>36</sup>.



**Figura 5: Bloqueo del NSE distal.** Abordaje en la escotadura supraescapular. A) Posición de sonda. B) Imagen ecográfica. C) Ángulo de infiltración. D) esquema de estructuras a identificar.

### 1.5. Bloqueo del NSE en la fosa espinoglenoidea

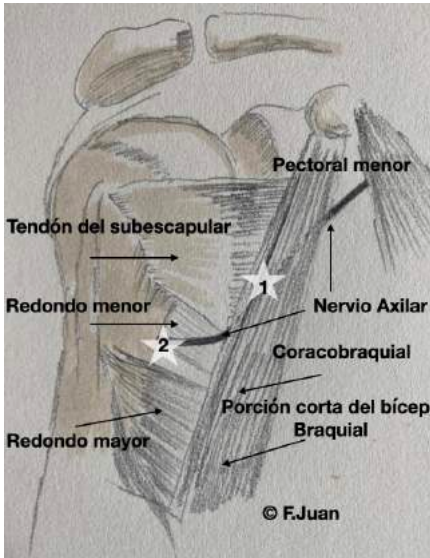
Para el tratamiento de la capsulitis adhesiva mediante hidrodilatación se puede usar el bloqueo del NSE a su salida de la fosa espinoglenoidea unido a la hidrodilatación de la cápsula<sup>38</sup>.

### 2. Bloqueo del nervio axilar

El NAX lo podemos abordar tanto por vía anterior como posterior (Figura 6 y 7). El abordaje posterior se puede realizar por abordaje interfascial o perivascular.

El abordaje por vía anterior<sup>39</sup> se realiza mediante la infiltración entre el subescapular y el coracobraquial cerca de la arteria axilar (Figura 8). También está descrito realizar un bloqueo interfascial en la fascia

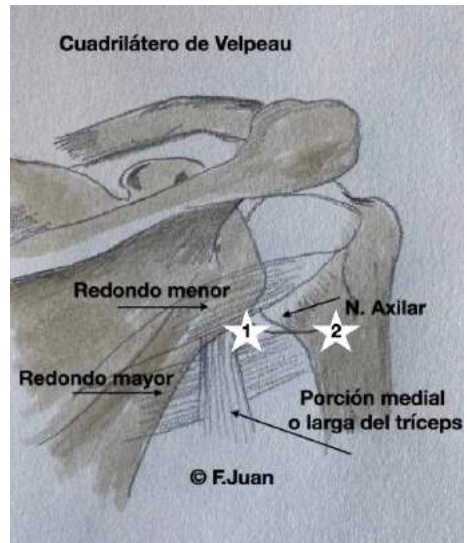




**Figura 6: Bloqueos del NAX en la cara anterior y axilar.** Se señala (estrellas blancas). 1) el lugar del abordaje entre el m. Subescapular y m. Deltoides (no dibujado) y el m. Coracobraquial (abordaje de Fajardo). 2) Lugar de abordaje en la cercanía del cuello quirúrgico por vía axilar.

**Figura 7: Bloqueos del NAX en la cara posterior.** Se señala (estrellas blancas). 1) el lugar de abordaje del nervio axilar en el cuadrilátero de Velpeau y 2) el abordaje más lateral.

Cuadrilátero de Velpeau. Los límites de este espacio son el borde inferior del m. redondo menor, borde superior del m. redondo mayor, la cabeza larga del tríceps braquial, así como el cuello quirúrgico del húmero.



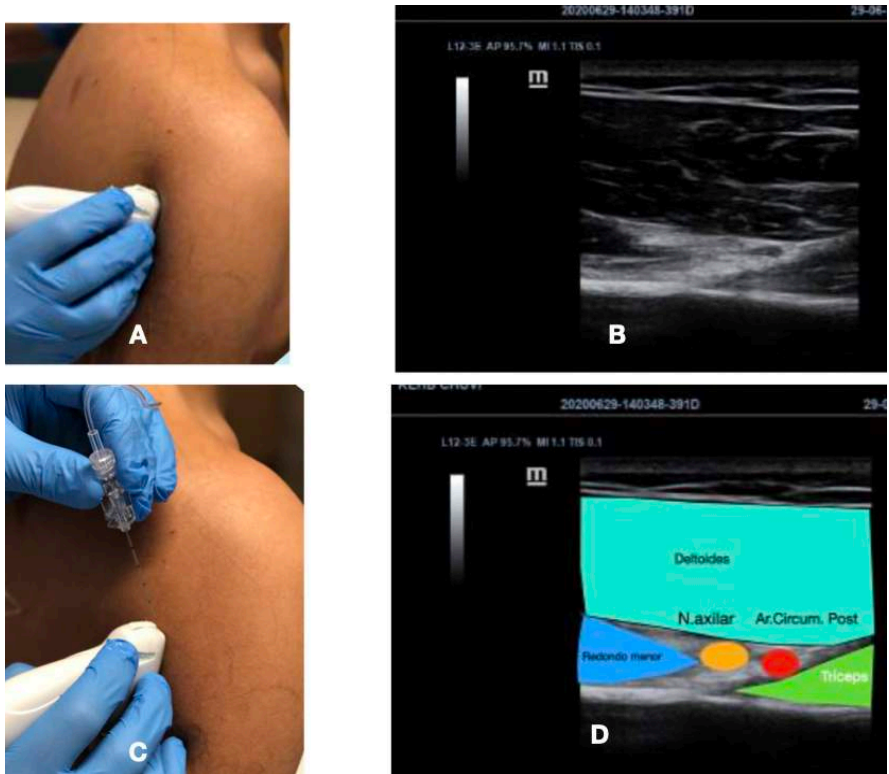
que separa el deltoides del subescapular. Este último abordaje interfascial es el que se usa combinado con el bloqueo de la cápsula anterior en el bloqueo SHAC que posteriormente describiremos.



**Figura 8: Bloqueo del NAX proximal o anterior (abordaje de Fajardo).** Con el paciente en decúbito A) Localizar la arteria axilar en el plano entre el músculo coracobraquial y tendón del subescapular. B) entre el deltoides y subescapular-coracobraquial y C) Esquema de estructuras a identificar.

El abordaje posterior descrito por Rothe<sup>32,40</sup>, no es fácil de realizar ni es muy efectivo pues las ramas de la cápsula salen antes de entrar en el cuadrilátero de Velpeau<sup>20</sup>.

Aproximadamente el 45% de las ramas articulares parten de la parte anterior del NAX y son anteriores al músculo subescapular. Es la ventaja del abordaje anterior en relación a los bloqueos del NAX por cara posterior en el cuadrilátero de Velpeau o más lateral realizándose un bloqueo interfascial entre deltoides y redondo menor, siempre al lado de la arteria circumfleja (Figura 9).



**Figura 9. Bloqueo del NAX lateral al cuadrilátero de Velpeau.** A) Se puede realizar con el pacientes sentado o en decúbito lateral. B) Se localiza la línea hiperecólica del húmero y el espacio interfascial entre deltoides y redondo menor. C) Se infiltra de craneal a distal. D) Esquema de estructuras a identificar.

Más recientemente se ha descrito otro abordaje del axilar en la fosa axilar inferior que es más complejo y solo puede realizarse por profesionales experimentados<sup>41,42</sup>.

### 3. Bloqueo capsular anterior del hombro

Con el fin producir analgesia sin bloqueo motor y favorecer la rehabilitación se ha publicado recientemente el bloqueo capsular anterior de hombro (SHAC)<sup>43</sup> Este trabajo sugiere que el bloqueo anterior capsular solo o en combinación con el bloqueo interfascial del nervio axilar por vía anterior<sup>20</sup> produce un rápido efecto

analgésico sin déficit motor y permite la precoz rehabilitación. El SHAC es una combinación de dos bloqueos<sup>19,39</sup>.

El primer bloqueo es interfascial en el espacio entre la fascia profunda del deltoides y la fascia superficial del subescapular, anterior a la unión miotendinosa del subescapular. Mediante este bloqueo se alcanza al nervio axilar.

El segundo bloqueo que se realiza en la cápsula anterior y se alcanzan las ramas del subescapular, el pectoral lateral y el musculocutáneo.



**Figura 10: Bloqueo combinado del NAX vía anterior y de la cápsula (SAHC).** A) Con el paciente sentado a 45° (como silla de playa) brazo en extensión y se localiza el subescapular, para exponer adecuadamente dicho tendón se realiza la rotación externa y abducción. B) localizar deltoides y tendón del subescapular. C) Esquema y lugar de infiltraciones (estrellas blancas) 1) Bloqueo anterior interfascial entre deltoides y subescapular, 2) Bloqueo capsular anterior.

Una vez realizado el bloqueo interfascial se avanza y se realiza el bloqueo capsular atravesando el espacio de Weitbrecht entre las porciones superior y media del ligamento glenohumeral.

Es una técnica segura y repetible y se puede realizar en la consulta externa (*Figura 10*).

Se ha descrito bloqueo tipo PENG (Pericapsular nerve group block) en el hombro<sup>44</sup>, pero realmente es un bloqueo interfascial como hemos comentado entre el deltoides y el tendón del subescapular, no es un bloqueo pericapsular propiamente dicho como el realizado en la cadera.

De forma general en los bloqueos nerviosos analgésicos los anestésicos más utilizados en el hombro son la ropivacaína, y la levovubipacaína. Los volúmenes usados varían entre 10-20 ml. El material y equipo necesario se ve en la *Figura 11* y *Tabla 3*.



**Figura 11: Material para el bloqueo.** Agujas de bloqueo y anestésicos. Guantes estériles.

Consentimiento informado	Pulsiómetro o monitor	Asepsia y antisepsia	Ecógrafo
Neuroestimulador de nervio periférico	Agujas para bloqueo y neuroestimulador	Anestésicos locales, suero	Elementos de reanimación localizables y accesibles

Tabla 3. Material y equipo necesario bloqueos nervios hombro.

## Conclusiones

El bloqueo del NSE es fácil de realizar tanto por referencias anatómicas como por referencias ecográficas. Produce un alivio del dolor en el 70% del territorio sensitivo del hombro. Cuanto más proximal a la bifurcación de las ramas articulares de NSE que inervan la articulación más eficaz será el bloqueo. De ahí que realicen bloqueos del NSE por detrás del músculo omohiideo antes de entrar en la fosa o escotadura supraescapular. El bloqueo del NSE como hemos visto es técnicamente sencillo de realizar y es una técnica que usamos en la práctica clínica diaria, pero que en ocasiones no produce analgesia completa al no afectar las ramas del NAX, SBN, PL o MCN<sup>45</sup> y tenemos añadir otros bloqueos para conseguir el máximo de analgesia.

En bloqueo del NAX en la cercanía del cuadrilátero de Velpeau no alcanzan las ramas de la cápsula que salen antes de entrar en dicho cuadrilátero<sup>20</sup>, por lo tanto es mejor bloquearle por vía anterior para alcanzar dichas ramas. Si asociamos el bloqueo del NSE al NAX se aumenta mucho el territorio de analgesia.

El bloqueo del NSE combinado con el NAX y el PL se similar al bloqueo interescaleno, sin tantas complicaciones<sup>46</sup>.

Técnicamente es difícil a bordar las ramas del NSB, PL y MCN que inervan la articulación del hombro. Por eso se describe finalmente recientemente el bloqueo de la cápsula articular anterior (SHAC)<sup>43</sup>,

que junto con el bloqueo del NAX y NSE pueden conseguir un adecuado bloqueo del hombro doloroso, al incluir ramas del NSB y MCN. Es fácil y seguro pues en la zona no hay estructuras vasculares que se puedan dañar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scandinavian Journal of Rheumatology*. 2004;33(2):73-81. doi:10.1080/03009740310004667
- Cadogan A, Laslett M, Hing WA, McNair PJ, Coates MH. A prospective study of shoulder pain in primary care: Prevalence of imaged pathology and response to guided diagnostic blocks. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2011;12. doi:10.1186/1471-2474-12-119
- Edwards PK, Ebert JR, Littlewood C, Ackland T, Wang FRACS A. Title: A Systematic Review of EMG Studies in Normal Shoulders to Inform Postoperative Rehabilitation Following Rotator Cuff Repair.; 2017. www.jospt.org
- Lee SH, Choi HH, Lee DG. Effectiveness of new nerve blocks method on the articular branches of the suprascapular and subscapular nerves to treat shoulder pain. *Medicine*. 2020;99(35):e22050. doi:10.1097/MD.0000000000002050
- Harmon D. Ultrasound-guided Suprascapular Nerve Block Technique. Published online 2007. www.painphysicianjournal.comwww.painphysicianjournal.com
- Tran J, Switzer-McIntyre S, Agur AMR. Overview of Innervation of Shoulder and Acromioclavicular Joints. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2021;32(4):667-674. doi:10.1016/j.pmr.2021.05.005
- Tran J, Peng PWH, Agur AMR. Anatomical study of the innervation of gleno-humeral and acromioclavicular joint capsules: Implications for image-guided intervention. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2019;44(4):452-458. doi:10.1136/rapm-2018-100152
- Laumonerie P, Dalmas Y, Tibbo ME, et al. Sensory innervation of the human shoulder joint: the three bridges to break. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020;29(12):e499-e507. doi:10.1016/j.jse.2020.07.017
- Borbas P, Eid K, Ek ET, Feigl G. Innervation of the acromioclavicular joint by the suprascapular nerve. *Shoulder and Elbow*. 2020;12(3):178-183. doi:10.1177/1758573219851005
- Aszmann OC, Lee Dellon A, Birely BT, McFarland EG, Johns Hopkins T. Innervation of the Human Shoulder Joint and Its Implications for Surgery Most Physicians Evaluating Patients with Shoulder Pain Have Their Diagnosis and Treat-From the \*Division of Plastic Surgery and the \*\*De-Partment of Orthopaedic Surgery. Vol 330. Lippincott-Raven Publishers; 1996.
- Duparc F, Coquerel D, Ozeel J, Noyon M, Gerometta A, Michot C. Anatomical basis of the suprascapular nerve entrapment, and clinical relevance of the supraspinatus fascia. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2010;32(3):277-284. doi:10.1007/s00276-010-0631-7
- Shin C, Lee SE, Yu KH, Chae HK, Lee KS. Spinal root origins and innervations of the suprascapular nerve. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2010;32(3):235-238. doi:10.1007/s00276-009-0597-5
- Aszmann OC, Lee Dellon A, Birely BT, McFarland EG, Johns Hopkins T. Innervation of the Human Shoulder Joint and Its Implications for Surgery Most Physicians Evaluating Patients with Shoulder Pain Have Their Diagnosis and Treat-From the \*Division of Plastic Surgery and the \*\*De-Partment of Orthopaedic Surgery. Vol 330. Lippincott-Raven Publishers; 1996.
- Apaydin N, Tubbs RS, Loukas M, Duparc F. Review of the surgical anatomy of the axillary nerve and the anatomic basis of its iatrogenic and traumatic injury. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2010;32(3):193-201. doi:10.1007/s00276-009-0594-8
- Gilcrease-García BM, Deshmukh SD, Parsons MS. Anatomy, imaging, and pathologic conditions of the brachial plexus. *Radiographics*. 2020;40(6):1686-1714. doi:10.1148/rg.2020200012
- Tubbs RS, Loukas M, Shahid K, et al. Anatomy and quantitation of the subscapular nerves. *Clinical Anatomy*. 2007;20(6):656-659. doi:10.1002/ca.20478
- Macchi V, Tiengo C, Porzionato A, et al. Medial and lateral pectoral nerves: Course and branches. *Clinical Anatomy*. 2007;20(2):157-162. doi:10.1002/ca.20328
- Dellon AL. Partial joint denervation I: Wrist, shoulder, and elbow. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2009;123(1):197-207. doi:10.1097/PRS.0b013e31818cc23f
- Sun C, Zhang X, Ji X, Yu P, Cai X, Yang H. Suprascapular nerve block and axillary nerve block versus interscalene nerve block for arthroscopic shoulder surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (United States)*. 2021;100(4). doi:10.1097/MD.00000000000027661
- González-Arnay E, Jiménez-Sánchez L, García-Simón D, et al. Ultrasonography-guided anterior approach for axillary nerve blockade: An anatomical study. *Clinical Anatomy*. 2020;33(4):488-499. doi:10.1002/ca.23394
- HM. Wertheim, E A Rovenstine: suprascapular nerve block. *Anesthesiology* 1941; 2:541-545 doi: https://doi.org/10.1097/0000542-194109000-00006
- Sá Malheiro N, Afonso NR, Pereira D, Oliveira B, Ferreira C, Cunha AC. Efficacy of ultrasound guided suprascapular block in patients with chronic shoulder pain: retrospective observational study. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2020;70(1):15-21. doi:10.1016/j.bjan.2019.11.001
- Francisco-Hernández FM. Bloqueo del nervio supraescapular. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*. 2006;7(1):27-37. doi:10.1016/S15177-3566(06)75077-1



24. Kose SG, Kose HC, Tulgar S, Akkaya T. Deep supraspinatus muscle plane block: A novel ultrasound-guided technique for the blockade of suprascapular nerve branches. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021;70. doi:10.1016/j.jclinane.2021.110187
25. Altıparmak B, Ciftci B, Tekin B, Sakul BU, Alici HA. Is the deep supraspinatus muscle plane block and suprascapular nerve block the same approach? A cadaveric nomenclature study. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2022;75(2):193-195. doi:10.4097/kja.21513
26. Sofia Teles A, Galluccio F, Salazar C, Fajardo-Pérez M. Reply to Dr. Kose et al: Deep supraspinatus muscle plane block: A novel ultrasound-guided technique for the blockade of suprascapular nerve branches. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021;72:110267. doi:10.1016/j
27. Siegenthaler A, Moriggl B, Mlekusch S, et al. Ultrasound-guided suprascapular nerve block, description of a novel supraclavicular approach. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2012;37(3):325-328. doi:10.1097/AAP.0b013e3182409168
28. Laumonerie P, Dalmás Y, Tibbo ME, et al. Sensory innervation of the human shoulder joint: the three bridges to break. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2020;29(12):e499-e507. doi:10.1016/j.jse.2020.07.017
29. Blasco L, Laumonerie P, Tibbo M, et al. Ultrasound-Guided Proximal and Distal Suprascapular Nerve Blocks: A Comparative Cadaveric Study. *Pain Medicine (United States)*. 2020;21(6):1240-1247. doi:10.1093/pm/pnz157
30. Bae KH, Park KC, Jeong GM, Lim TK. Proximal vs Distal Approach of Ultra-sound-guided Suprascapular Nerve Block for Patients With Adhesive Capsulitis of the Shoulder: Prospective Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2021;102(5):819-827. doi:10.1016/j.apmr.2020.11.003
31. Darcy Price. Novel ultrasound-guided suprascapular nerve. *Reg Anesth Pain Med* 2012 Nov-Dec;37(6):676-7
32. Rothe C, Asghar S, Andersen HL, Christensen JK, Lange KHW. Ultrasound-guided block of the axillary nerve: A volunteer study of a new method. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2011;55(5):565-570. doi:10.1111/j.1399-6576.2011.02420.x
33. Bae KH, Kim HH, Lim TK. Proximal Approach of Ultrasound-guided Suprascapular Nerve Block: Comparison with Subacromial Steroid Injection. *Clinics in Shoulder and Elbow*. 2019;22(4):210-215. doi:10.5397/cise.2019.22.4.210
34. Low volume proximal suprascapular nerve block after arthroscopic shoulder surgery – A randomised, controlled trial | Enhanced Reader.
35. Sağlam G, Çetinkaya A, Aşgar D. A Comparison of the Effectiveness of Ultrasound-Guided Versus Landmark-Guided Suprascapular Nerve Block in Chronic Shoulder Pain: A Prospective Randomized Study Randomized Control Trial. [www.painphysicianjournal.com](http://www.painphysicianjournal.com)
36. Faiz SHR, Mohseni M, Imani F, Attaei MK, Movassaghi S, Rahimzadeh P. Comparison of ultrasound-guided supra-scapular plus Axillary nerve block with Inter-scalene block for postoperative pain management in arthroscopic shoulder surgery: a double-blinded randomized open-label clinical trial. *Anesthesiology and Pain Medicine*. 2021;11(2). doi:10.5812/aapm.112540
37. Chan CW, Peng PWH. Suprascapular nerve block: A narrative review. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2011;36(4):358-373. doi:10.1097/AAP.0b013e3182204ec0
38. Albana R, Praselia R, Primadhi A, Rahim AH, Ismiarto YD, Rasyid HN. The role of suprascapular nerve block in hydrodilatation for frozen shoulder. *SICOT J*. 2022;8:25. doi:10.1051/sicotj/2022026
39. Yamak Altınpulluk E, Galluccio F, Salazar C, et al. A novel technique to Axillary Circumflex Nerve Block: Fajardo approach. *J Clin Anesth*. 2020;64:109826. doi:10.1016/j.jclinane.2020.109826
40. Kim YH, Kim ED, Won Baek J, Kim JS, Oh SA. Ultrasound-Guided Block of the Axillary Nerve: A Prospective, Randomized, Single-Blind Study Comparing Inter-fascial and Perivascular Injections. [www.painphysicianjournal.com](http://www.painphysicianjournal.com)
41. Chang KV, Meizan K, Nañka O, Wu WT, Lin CP, Özçakar L. Ultrasound-guided interventions for painful shoulder: From anatomy to evidence. *Journal of Pain Research*. 2018;11:2311-2322. doi:10.2147/JPR.S169434
42. Feigl G, Aichner E, Mattersberger C, Zahn PK, Avila Gonzalez C, Litz R. Ultra-sound-guided anterior approach to the axillary and intercostobrachial nerves in the axillary fossa: an anatomical investigation. *British Journal of Anaesthesia*. 2018;121(4):883-889. doi:10.1016/j.bja.2018.06.006
43. Galluccio F, Fajardo Perez M, Yamak Altınpulluk E, Hou J de, Lin JA. Evaluation of Interfascial Plane and Pericapsular Nerve Blocks to the Shoulder Joint: A Pre-liminary Analysis of Shoulder Anterior Capsular Block. *Pain and Therapy*. 2021;10(2):1741-1754. doi:10.1007/s40122-021-00326-0
44. Ramadurai R, Bhoi D, Nagarajappa A, Amar P. Pericapsular nerve group block (PENG) at neutral position for shoulder manipulation: A feasible approach for a new indication. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2021;75. doi:10.1016/j.jclinane.2021.110541
45. Akita K, Kawashima T, Shimokawa T, Sato K, Sato T. Cutaneous nerve to the subacromial region originating from the lateral pectoral nerve. *Annals of Anatomy*. 2002;184(1):15-19. doi:10.1016/S0940-9602(02)80026-7
46. Ko SH, Park SH, Jang SM, Lee KJ, Kim KH, Jeon YD. Multimodal nerve injection provides noninferior analgesic efficacy compared with interscalene nerve block after arthroscopic rotator cuff repair. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2021;29(2). doi:10.1177/23094990211027974

## Capítulo 6

# Infiltración articulación acromio-clavicular

---

### **Autores**

Jover Llopis, Azucena; Herbelo Rodriguez, Alejandro;  
Ouviña Arribas, Rubén

**Correspondencia:** [azucena.jover.llopis@sergas.es](mailto:azucena.jover.llopis@sergas.es)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.**

---

## Resumen

La tipología de la articulación acromioclavicular en forma de diartrosis con su estructura capsular y ligamentosa le confiere gran estabilidad que puede verse comprometida por patologías de distinta etiología: degenerativa, traumática, inflamatoria y sistémica. La exploración física unida a una correcta anamnesis serán claves a la hora de realizar un correcto diagnóstico clínico que posteriormente debe ser apoyado por distintas pruebas de imagen como la radiografía o la ecografía, cuyo uso se ha extendido como parte de la evaluación ecográfica sistemática pues proporciona datos de gran utilidad para el diagnóstico y tratamiento. La opción de tratamiento intervencionista es la infiltración intraarticular de corticoide y anestésico especialmente en patología degenerativa, inflamatoria y traumática con un porcentaje bajo de complicaciones y mejoras significativas tanto en movilidad como en disminución del dolor con una media de 16 semanas.

## Anatomía de la articulación acromioclavicular

La articulación acromioclavicular forma parte de las articulaciones que componen la cintura escapular y se constituye como el punto de unión articular entre la clavícula y la escápula<sup>1</sup>.

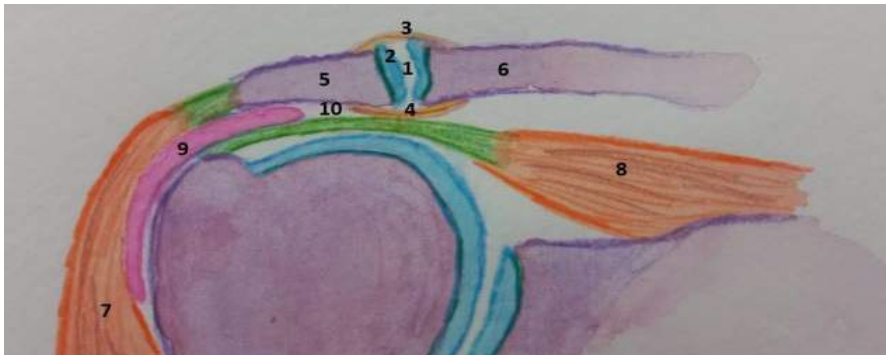
Es asiento de patología traumática, degenerativa, oncológica, autoinmune y sistémica como se explicará a lo largo del capítulo<sup>1,2</sup>. Se trata, a priori, de la única articulación que se encuentra entre la escápula y la clavícula. Concretamente está formada por la carilla articular acromial de la clavícula y la carilla articular para la clavícula del acromion<sup>1,3</sup>. Las carillas o superficies articulares son planas y, por ello, conforman una articulación de tipo diartrodial pudiendo generar desplazamientos mínimos en dos sentidos: Antero-posterior y supero-inferior<sup>4</sup>.

Entre ambas carillas articulares, se localiza un tejido de interposición de tipo meniscal<sup>1</sup>; éste se constituye a partir de un cartílago hialino durante la primera infancia que posteriormente pasa a ser un fibrocartílago cuya función es articular ambas carillas: la del acromion y de la clavícula<sup>1</sup>. La función de este cartílago se basa en asegurar la congruencia y amenizar la transmisión de fuerzas que habitualmente llegan desde la parte distal del miembro superior y se dirigen a la zona axial<sup>1,4</sup>.

Por encima de la articulación y a modo de saco encontraremos la cápsula articular que rodea el total de la articulación. Antropométricamente, se describe como un espacio de entre 1-3 mm de grosor aunque debemos tener en cuenta variantes anatómicas, procesos inflamatorios o procesos degenerativos<sup>4</sup>.

La articulación coracoclavicular es una variante normalidad con una incidencia del 1% donde el tubérculo conoide de la clavícula aparece agrandado o alargado, con una superficie inferior aplanada donde se aproxima al proceso coracoides de la escápula para formar una articulación<sup>5</sup>. Por su morfología, únicamente limita la rotación de escápula sobre el tórax disminuyendo la amortiguación<sup>5</sup>. Por otra parte, se ha estimado que un 8% de la población presenta defectos de fusión de los núcleos acromiales, apareciendo un defecto de osificación que puede ser pre-, meso- o meta-acromial dependiendo de la zona no fusionada<sup>6</sup>.

Se puede visualizar un esquema de todas las estructuras en la figura 1.



**Figura 1: Articulación acromioclavicular.** 1. Articulación acromioclavicular. 2. Superficie articular compuesta por tejido de tipo cartilago y meniscal. 3. Capsula articular. 4. Ligamentos acromioclaviculares. 5. Escápula. 6. Clavícula. 7. Musculo deltoides. 8. Tendón supraespinoso. 9. Bursa. 10. Espacio subacromial.

La estabilidad de la articulación es competencia de estabilizadores tanto estáticos como dinámicos<sup>1,7</sup>.

### 1. Los estabilizadores estáticos son

- Los ligamentos acromioclaviculares: su función es reforzar la capsula para que la articulación presente más estabilidad ante

las resistencias externas. Los ligamentos acromioclaviculares son cuatro: superior, inferior, anterior y posterior<sup>1,7</sup>. Este complejo ligamentoso presenta un grosor medio de 2,5 mm y una inserción en la clavícula a 7 mm de media desde la parte más distal de la clavícula hacia medial<sup>1,8</sup>.

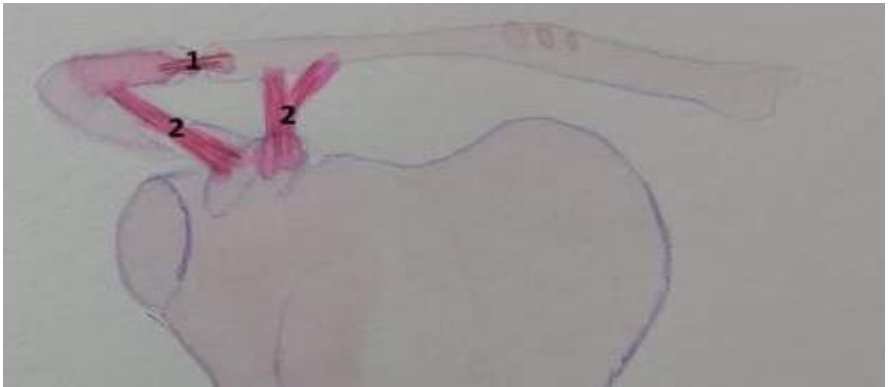
- El ligamento acromioclavicular superior (LACS) recubre y refuerza la parte superior de la articulación y presenta fibras paralelas entrelazadas con las aponeurosis del trapecio y deltoideos. Esto permite reforzar los ligamentos y dar más estabilidad a la articulación<sup>1,7</sup>.
  - El ligamento acromioclavicular inferior (LACI) refuerza la parte inferior y su densidad es menor<sup>1,8</sup>.
  - Se trata de un complejo ligamentoso/capsular más fuerte que el que componen los ligamentos coracoclaviculares que describiremos a continuación<sup>6</sup>.
- Los ligamentos coracoclaviculares a nivel extracapsular dotan a la articulación acromioclavicular de estabilidad vertical y limitan el desplazamiento posterior de la clavícula<sup>1,7</sup>. Evitan que el acromion se desplace en dirección medial e inferior respecto a la clavícula gracias a su recorrido que va de superior a inferior y de externo a interno<sup>1,8</sup>. Se componen de dos porciones:
- El ligamento conoideo es el principal elemento ligamentoso que restringe la traslación y rotación superior y anterior de la clavícula<sup>1,7</sup>.

- El ligamento trapezoideo es la principal estructura que restringe la compresión axial en la articulación, pero también limita el desplazamiento superior y posterior clavicular<sup>1,8</sup>.

Podemos hacer un resumen de los ligamentos y su función en la tabla 1 y visualizar un esquema en la figura 2.

Ligamentos acromioclaviculares		Ligamentos coracocromiales		
	Ligamento acromioclavicular superior	Ligamento acromioclavicular inferior	Ligamento conoideo	Ligamento trapezoideo
<b>Acción</b>	Recubre y refuerza la parte superior de la articulación	Recubre y refuerza la parte inferior de la articulación	Limita traslación, rotación superior y anterior	Limita desplazamiento superior y posterior

Tabla 1. Ligamentos que estabilizan la articulación acromioclavicular y su función.



**Figura 2: Ligamentos estabilizadores.** 1. Ligamentos acromioclaviculares. 2. Ligamentos coracoclaviculares.

## 2. Los estabilizadores dinámicos son

- El músculo trapecio con sus tres fascículos y la fascia del trapecio que se inserta en la parte posterior de la clavícula y en el acromion pasando por encima de la articulación<sup>1,8</sup>.

- El músculo deltoides en sus tres porciones que se inserta en la zona anterior del tercio anterior de la clavícula y estabiliza la articulación evitando que la clavícula se desplace hacia superior<sup>1,8</sup>.

La vascularización de esta articulación se produce a través de la rama clavicular de la arteria toraco-acromial<sup>1,9</sup>. Es una arteria que se origina como rama de la arteria axilar en forma de rama colateral, a la altura del borde superior del músculo pectoral menor<sup>9</sup>. La rama clavicular se dirige superiormente y medialmente hacia la articulación esternoclavicular y al músculo subclavio para dar ramas que inervan la articulación<sup>9</sup>.

La inervación se produce a través de ramas articulares de los nervios subescapular y pectoral lateral que son ramas directas del tronco C5-C6 del plexo braquial<sup>9</sup>.

## Generalidades de la articulación acromioclavicular

### 1. Exploración de la articulación acromio-clavicular

La exploración física es fundamental para poder orientar patología a abordar desde los servicios de rehabilitación y, por ello, realizamos en este capítulo un breve repaso de la misma.

A la hora de iniciar la exploración de la articulación es importante realizar una inspección general de la zona ya que podrían apreciarse deformidades, asimetrías o posturas antiálgicas como la colocación del brazo pegado al cuerpo con el codo en flexión indicativas de luxaciones, artropatías e incluso fracturas<sup>10</sup>. Se deben tener en cuenta que signos como una prominencia o deformidad leve de la clavícula distal nos orientarían hacia la presencia de una inestabilidad



articular<sup>10</sup>. Adicionalmente, se debe de explorar el dolor mediante palpación<sup>10,11</sup>. Se aconseja realizar una palpación de la articulación para valorar si es dolorosa, que es un síntoma con alta sensibilidad y baja especificidad<sup>11</sup>. Otro signo posible es la presencia de crepitación en la articulación a la palpación que nos podría orientar a una patología de perfil degenerativo<sup>10</sup>.

Para finalizar la exploración física debemos valorar la articulación con las siguientes maniobras:



- **Maniobra Cross-arm:** Consiste en la manifestación de dolor en la zona de la articulación acromioclavicular realizando un movimiento de flexión y aducción máxima del hombro<sup>10</sup>. Presenta una especificidad de un 77%<sup>12</sup>. Se puede visualizar maniobra en la figura 3.



- **Maniobra de O'Brien:** Consiste en la manifestación de dolor en la zona de la articulación acromioclavicular realizando un movimiento de supinación completa en flexión y aducción de 10°<sup>10</sup>. Presenta una especificidad de un 95%<sup>12</sup>. Se puede visualizar maniobra en la figura 4.

**Figura 4: Maniobra de O'Brien.**



**Figura 5: Maniobra de extensión del brazo contra resistencia.**

- **Maniobra de extensión del brazo contra resistencia:** Se realiza con el examinador al lado del paciente, el brazo y el codo flexionados 90°, de tal manera que el antebrazo esté orientado hacia el lado contralateral<sup>10</sup>. Mientras se estabiliza el tronco con una mano, se coloca la otra en el codo y se indica al paciente que intente extender el brazo contra resistencia<sup>10</sup>. Su especificidad es del 85%<sup>12</sup>. Se puede visualizar maniobra en la figura 5.

- **Maniobra Paxinos:** Se realiza con el examinador colocando su pulgar bajo el acromion posterolateral y el segundo y tercer dedo superiormente en el tercio medio de la clavícula<sup>10</sup>. Se aplica una fuerza como si se quisieran juntar ambas estructuras. Su especificidad es del 50%<sup>12</sup>.

La exploración debe incluir una exploración completa de la articulación del hombro y el movimiento escapular pues, en ocasiones, la clínica es muy difusa y el dolor acromioclavicular puede ser originado a nivel de otras estructuras que componen el hombro<sup>11</sup>.

## **2. Fisiopatología de la articulación acromioclavicular**

Las causas más frecuentes de lesión de la articulación acromioclavicular son degenerativas, traumáticas o secundarias a procesos sistémicos como enfermedades reumáticas, infecciosas o autoinmunes<sup>12</sup>.

### - Patología degenerativa de la articulación acromioclavicular

La artrosis de la articulación acromioclavicular es la causa más frecuente de dolor en la zona anterosuperior de la articulación del hombro en pacientes de más de 45 años, especialmente con actividades que involucran movimientos de la extremidad superior cruzados y por encima de la cabeza ya que como vimos con anterioridad, la articulación acromioclavicular participa en la abducción del hombro a partir de los 90°<sup>11,12</sup>.

En el desarrollo de artrosis de la articulación acromioclavicular participan diversos factores entre los que se encuentran:

- Degeneración del disco articular: Predispone al aumento las cargas sobre las superficies articulares y predispone al desgaste de las superficies condrales<sup>13</sup>. Sin embargo, no está claro su papel etiológico en el desarrollo del dolor ya que estos mismos cambios se observan también en pacientes asintomáticos<sup>13</sup>.
- Artropatía postraumática e inflamatoria<sup>13</sup>.
- Osteólisis distal clavicular: Los microtraumatismos repetitivos asociados a deportes como la halterofilia y la natación pueden contribuir a desencadenar procesos de osteólisis distal clavicular<sup>14</sup>.
- Inestabilidad articular en la cual también pueden participar mecanismos microtraumáticos incrementando el estrés y empeora la incongruencia articular acelerando el proceso degenerativo<sup>13</sup>.

### - Patología traumática de la articulación acromioclavicular

En relación a la patología traumática de la articulación acromioclavicular se produce por un traumatismo directo con mecanismo de caída sobre el hombro<sup>1,15</sup>. Tras un traumatismo el orden de rotura de las estructuras que estabilizan la articulación es el siguiente: Rotura de los ligamentos acromioclaviculares, rotura de los ligamentos coracoclaviculares y rotura de las inserciones musculares del trapecio y el deltoides en la clavícula<sup>1</sup>.

Cuando el traumatismo es tan fuerte que llega a romper todas las estructuras ligamentarias, el brazo pierde el soporte suspensorio que le da la clavícula y por lo tanto desciende<sup>1,15</sup>.

Las lesiones de la articulación acromioclavicular se clasifican en función de la importancia de la lesión de sus estabilizadores estáticos<sup>12</sup>:

- **Lesión de tipo I:** Se produce una distensión de los ligamentos acromioclaviculares sin que llegue a producirse su rotura; los ligamentos coracoclaviculares no se lesionan. Este tipo se puede considerar un esguince leve en el que la articulación es completamente estable<sup>1</sup>.
- **Lesión de tipo II:** Se produce una rotura de los ligamentos acromioclaviculares y se produce al tiempo una distensión de los coracoclaviculares que no llegan a romperse. El resultado es una subluxación de la articulación<sup>1</sup>. La inestabilidad que se produce en este tipo de lesión es horizontal, ya que los ligamentos coracoclaviculares conservan la estabilidad en el plano vertical<sup>1,12</sup>.

- **Lesión de tipo III:** Se produce una se considera una luxación completa por rotura conjunta tanto del ligamento acromio-clavicular como de los coracoclaviculares. Se produce una desinserción parcial del deltoides y el trapecio del extremo distal de la clavícula.
- **Lesión de tipo IV:** Se produce una rotura conjunta de los ligamentos coracoclaviculares y acromioclaviculares, se produce una desinserción completa de los músculos deltoides y trapecio<sup>1,12</sup>. La articulación se encuentra luxada y la clavícula se desplaza hacia posterior llegando en ocasiones a atravesar el músculo trapecio<sup>15</sup>.
- **Lesiones de tipo V:** Se produce una forma más grave donde la desinserción muscular es mayor y por lo tanto el desplazamiento de la articulación también es más acentuado<sup>1,12</sup>. Se produce alteración muy importante en la configuración del hombro por la elevación de la clavícula causada por la tracción del músculo esternocleidomastoideo que no encuentra resistencia en ninguna estructura estabilizadora<sup>1</sup>.
- **Lesiones de tipo VI:** Se produce una lesión por luxación de la clavícula en la que esta se sitúa bien bajo el acromion o en posición subcoracoidea<sup>1,12</sup>. A menudo conllevan otras fracturas o lesiones concomitantes<sup>1</sup>.

Podemos encontrar un resumen de las lesiones por inestabilidad en la tabla 2.

Tipo	Ligamento acromioclavicular	Ligamento coracoacromial	Deltoides	Trapezio	Desplazamiento clavícula
I	Desinserción parcial	-	-	-	-
II	Rotura	Desinserción parcial	-	-	-
III	Rotura	Rotura	Desinserción parcial	Desinserción parcial	-
IV	Rotura	Rotura	Rotura	Rotura	Desplazamiento posterior
V	Rotura	Rotura	Rotura	Rotura	Desplazamiento superior
VI	Rotura	Rotura	Rotura	Rotura	Bajo el acromion o en posición subcoracoidea

Tabla 2. Tipo de lesiones por inestabilidad de la articulación acromioclavicular.

### -Otras causas de afectación de la articulación acromioclavicular

Las artropatías inflamatorias y autoinmunes están mediadas por los procesos de cascada de citoquinas a nivel sistémico que pueden afectar a varias articulaciones en forma de poliartritis entre las cuales se podría incluir la articulación acromioclavicular o también como monoartropatía pero de forma muy infrecuente en patologías como la artritis reumatoide o la artropatía idiopática<sup>14,16</sup>.

Las patologías infecciosas sistémicas ocurren generalmente en el contexto de una diseminación hematógena y cirugía previa local y se ha comprobado que aceleran los procesos degenerativos a nivel de la articulación acromioclavicular<sup>14,16</sup>.

La osteólisis distal de la clavícula es una entidad caracterizada por dolor insidioso y que de forma típica se desencadena al realizar ejercicios específicos que impliquen levantar peso por encima de la cabeza y cruzar el brazo por delante del cuerpo<sup>14</sup>.

### 3. Exploración radiológica de la articulación acromioclavicular

La exploración radiológica de la articulación acromioclavicular puede

realizarse con las técnicas de imagen que tenemos habitualmente a disposición en nuestros hospitales:

- Radiografía simple: Se trata de la prueba de imagen más costo-efectiva para el diagnóstico de patología de la articulación acromio-clavicular. La proyección radiológica más habitualmente utilizada es la antero-posterior aunque existe una modificación de esta llamada proyección de Zanca que permite una visualización más precisa<sup>10</sup>. Nos permite realizar el diagnóstico de:
  - Patología traumática: Inestabilidades a partir del tipo III.
  - Patología degenerativa: Podemos encontrar signos característicos de la degeneración articular que incluyen: Estrechamiento articular, presencia de quistes u osteofitos y esclerosis subcondral.
- Tomografía computarizada: Presenta una rentabilidad similar a la radiografía simple y nos permiten afianzar el diagnóstico en los casos sutiles<sup>10,14</sup>.
  - Patología traumática: Inestabilidades a partir del tipo III.
  - Patología degenerativa: Podemos encontrar signos característicos de la degeneración articular que incluyen: Estrechamiento articular, presencia de quistes u osteofitos y esclerosis subcondral.
  - Osteolisis distal de la clavícula.

- Resonancia magnética: Tiene un valor de apoyo al diagnóstico una vez realizadas las dos anteriores<sup>10</sup>.
  - Patología traumática: Esta técnica nos permite realizar diagnóstico de las lesiones con inestabilidad tipo I y II.
  - Patología degenerativa: El signo que se asocia a patología degenerativa en esta articulación es un aumento de señal en T2 en el 1/3 distal de la clavícula y un aumento de señal en T2 en la parte medial del acromion.
  - Osteolisis distal de la clavícula.
- Ecografía: Dada su localización subcutánea, la articulación acromioclavicular es una excelente candidata para valorarse por ecografía y de hecho puede proporcionar una importante información de las partes blandas más superficiales<sup>17</sup>. En caso de artropatías degenerativas o inflamatorias, aparecen alteraciones de las superficies óseas muy incipientes que pueden visualizarse con ecografía convirtiéndola en una herramienta más sensible que la radiología para valorar estadios iniciales de artrosis acromioclavicular<sup>17</sup>.
- Gammagrafía ósea: La presencia de hipercaptación en la gammagrafía con tecnecio-99m puede ser útil para confirmar en aquellos pacientes con síntomas en los que las radiografías convencionales no muestran hallazgos patológicos y especialmente en aquellos con patología reumática o infecciosa<sup>10</sup>.



## Técnicas intervencionistas en medicina física

Una vez abordadas las cuestiones acerca de la anatomía, fisiopatología y exploración básica debemos centrarnos en las opciones de tratamiento disponibles para el abordaje de las lesiones conocidas. Si bien es cierto que las lesiones de los estabilizadores de tipo III, IV, V y VI tienen un abordaje quirúrgico, existen un gran número de lesiones cuyo abordaje se podrá realizar desde las consultas de intervencionismo mediante distintas técnicas que abordaremos en este apartado.

Es importante antes de enfrentarlos a la realización de una técnica intervencionista ecoguiada la realización de una exploración ecográfica que nos facilite el abordaje y conocimiento de la sonoanatomía.

### 1. Sonoanatomía de la articulación acromioclavicular

La articulación acromioclavicular solo puede evaluarse parcialmente mediante ecografía y no es la técnica de elección para valorar los aspectos intraarticulares, pero si permiten inspeccionar todos los elementos extraarticulares y la cápsula. Pese a todo, se considera que debe formar parte del examen ecográfico básico del hombro que establecen los autores Bianchi y Martinoli<sup>17</sup>.

El equipo ecográfico necesario para la exploración incluye una sonda lineal con frecuencia entre 7 y 14 Hz y profundidad entre 2 y 3 cm<sup>18</sup>.

Para realizar la exploración el explorador debe colocarse posteriormente al paciente con este mismo situado a una altura que nos permita movilizar la sonda sobre la articulación. El paciente se debe colocar el brazo relajado con el codo flexionado a 90° y el

dorso de la mano reposando sobre el muslo<sup>17</sup>. Se puede visualizar posición en la figura 6.

El examen se debe iniciar colocando la sonda lineal de alta frecuencia en un plano coronal al nivel de la articulación, donde es posible evaluar las dos extremidades articulares del acromion y la clavícula. Siguiendo el eje clavicular podremos observar una imagen con forma de "M", con dos zonas hiperecoicas correspondientes a clavícula hacia medial y a acromión hacia lateral, y una depresión central hipoecoica correspondiente a la depresión intraarticular<sup>17,18</sup>. La superficie cortical de la clavícula suele estar en una posición ligeramente superior a la del acromion<sup>17</sup>. Adicionalmente se pueden visualizar las siguientes estructuras:

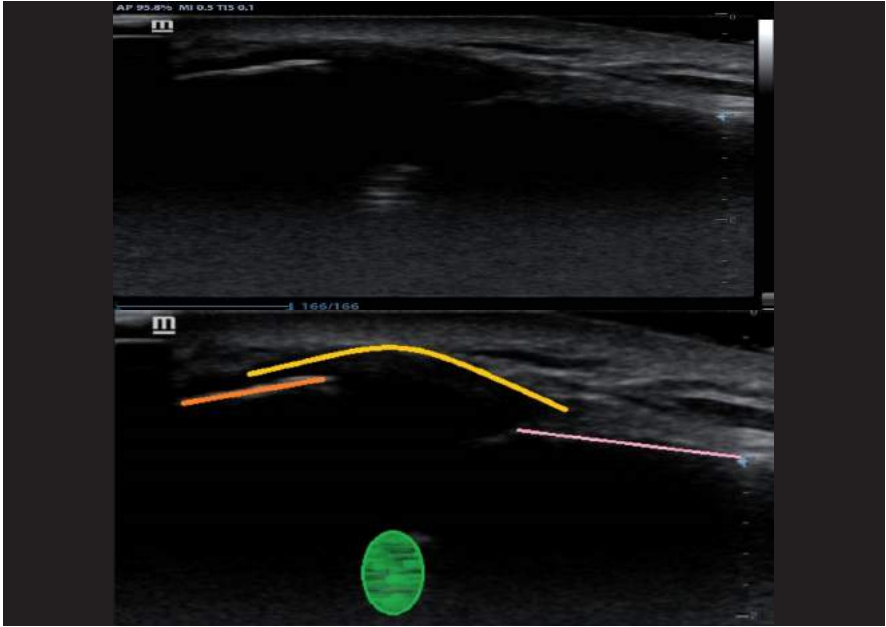


**Figura 6:** Posicionamiento del paciente para realizar exploración ecográfica e infiltración de acromioclavicular.

Adicionalmente se pueden visualizar las siguientes estructuras:

- La cápsula articular: Se identifica con facilidad, presenta forma ligeramente abombada y está en íntimo contacto con la superficie periarticular de la clavícula<sup>17</sup>. Se puede visualizar como una línea hiperecoica fina, que une ambos extremos hiperecoicos con anchura de 3,5mm<sup>16</sup>. En los casos en los que existe una capsulitis podremos objetivar un aumento del grosor de la misma con un aumento de la vascularización dispersa con la herramienta doppler del ecógrafo<sup>18</sup>. Se puede visualizar en la figura 7.
- En algunos casos, en el espacio intraarticular se puede observar una imagen hiperecogénica semi-triangular delgada que se corresponde con el menisco compuesto de material

fibrocartilaginoso, más fácil de visualizar en la población infantil<sup>1,17</sup>. Se puede visualizar en la figura 7.



**Figura 7: Imagen ecográfica de la articulación acromioclavicular.** La línea amarilla corresponde a la capsula articular. La línea naranja corresponde a cara superior de la escápula. La línea rosada corresponde a cara superior de la clavícula. El círculo verde corresponde al área meniscal.

- El ligamento acromioclavicular superior puede visualizarse claramente como una estructura hiperecoica en forma de arco que recubre la articulación con forma de puente cruzando desde el acromion a la clavícula<sup>17,18</sup>. Se puede visualizar en la figura 8.
- El ligamento coracoacromial va desde la cara anterolateral de la apófisis coracoides a la cara anteroinferior del acromion y se visualiza colocando la sonda del ecógrafo paralela y anteriormente a la articulación acromioclavicular<sup>17</sup>. Se puede visualizar en la figura 9.

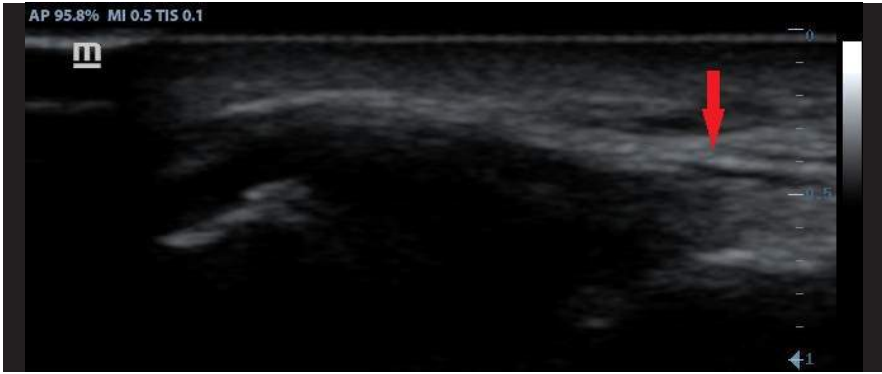


Figura 8: Imagen ecográfica del ligamento acromioclavicular.



Figura 9: Imagen ecográfica del ligamento coracoacromial.

- Se puede visualizar la inserción del músculo deltoides como una estructura hipoecoica que se inserta en la parte externa de la clavícula y puede ser identificado adyacente a la articulación con esta técnica<sup>17</sup>.
- El trapecio superior también puede visualizarse si realizamos una inclinación posterior sobre la articulación<sup>17</sup>.

Existe una gran variabilidad en la apariencia ecográfica de la articulación con la edad, entre distintos pacientes, e incluso entre las articulaciones del mismo paciente. Por ello, la evaluación bilateral de la articulación acromioclavicular siempre es recomendable para evaluar la hipertrofia capsular y el estrechamiento del espacio articular con una mayor sensibilidad<sup>18</sup>. Los hallazgos ecográficos siempre deben correlacionarse con los hallazgos del manguito rotador y la bolsa y con el cuadro clínico<sup>17,18</sup>.

Las alteraciones más frecuentes que podemos encontrar mediante la ecografía en patología degenerativa de la articulación acromioclavicular es el abombamiento de la cápsula articular junto con el ligamento acromio-clavicular<sup>18</sup>. También se pueden objetivar irregularidades óseas superficiales, osteofitos, derrame articular e hipertrofia sinovial<sup>17</sup>. En las capsulitis acromioclaviculares se produce una distensión de la cápsula que se aprecia como hipoecoica con una alineación acromioclavicular normal con diferentes grados de hipervascularización objetivable con la herramienta eco-doppler del ecógrafo<sup>18</sup>. Otro hallazgo ecográfico frecuente es el quiste de la articulación acromioclavicular, cuya aparición se ve favorecida por la presencia de artrosis e inestabilidad<sup>19</sup>. Pueden tener septos o texturas hiperecogénicas de aspecto sólido que puede explicarse por la presencia de tejido sinovial o depósitos de pirofosfato cálcico<sup>18,19</sup>. La fragmentación de la cortical periarticular es un hallazgo infrecuente que siempre tiene significado patogénico y puede indicar presencia de osteólisis distal de la clavícula<sup>1,14</sup>.

La patología traumática puede ser igualmente objeto de valoración mediante ecografía pues nos permitirá visualizar los ligamentos acromioclavicular y coracoacromial y visualizar posibles roturas parciales o completas<sup>17</sup>. Por otra parte, la ecografía dinámica nos

permitirá examinar la presencia de inestabilidad acromioclavicular pues podremos visualizar la movilidad entre ambos segmentos cuando se realizar una abducción de hombro en aquellas lesiones tipo III, IV, V y VI<sup>17,18</sup>. En estas lesiones adicionalmente encontramos distensión capsular junto a una incorrecta alineación de los extremos óseos<sup>17,18</sup>.

## 2. Infiltración acromioclavicular

La infiltración acromioclavicular con corticoide y anestésico es a día de hoy la técnica gold-standard para el tratamiento de la patología degenerativa de la articulación acromio-clavicular y de la patología traumática leve tanto a nivel intraarticular como a nivel periarticular y según algunas publicaciones es más efectiva que la aplicación de otras técnicas de fisioterapia convencional<sup>18,19</sup>. Existen publicaciones que otorgan un valor diagnóstico a las infiltraciones con corticoide y anestésico debido a su efectividad en relación al alivio del dolor<sup>12,20</sup>. Es indudable el papel beneficioso de la infiltración a nivel de la articulación acromioclavicular, sin embargo, existe cierta controversia en torno a si la infiltración ecoguiada es más efectiva que aquella realizada con referencias anatómicas<sup>20</sup>. Si bien hay autores que defienden la utilización de la técnica tradicional mediante palpación pues observaron resultados levemente superiores atribuibles a una lesión del cartílago provocada por la introducción precisa de la aguja<sup>19,20</sup>.

### 1. Material empleado

- Equipamiento
  - Ecógrafo con sonda lineal de alta frecuencia entre 7-12 MHz.
- Material esteril

Tratándose de una articulación hemos de tener en cuenta que debe realizarse en condiciones de asepsia y el material debería ser esteril.

- Guantes estériles
- Campo estéril
- Funda estéril de protección de sonda ecográfica
- Aguja 23 o 25G
- Jeringa de 2cc. Las conexiones para las jeringas son recomendadas ya que permiten que la aguja se movilizce menos a la hora de realizar procedimiento.
- Gel para ecógrafo estéril
- Solución para preparación de la piel conociendo que debemos evitar en uso de povidona yodada ya que provoca deterioro de la sonda ecográfica.
- Gasas
- Apósito estéril

#### - Fármacos

- Anestésicos locales intraarticulares como mepivacaína o bupivacaína al 0,5 o 1% aunque la mayoría de los estudios publicados utilizan lidocaína al 1 o 2% en cantidades entre 1 y 2 ml por articulación<sup>20</sup>.
- Corticoides intraarticulares como betametasona 6 mg, metilprednisolona 80 mg o triamcinolona 40 mg normalmente en cantidades de 1 ml<sup>20</sup>.
- Ácido hialurónico de medio o alto peso molecular en cantidades no superiores a 1 ml para evitar lesiones capsulares<sup>20</sup>.

## 2. Posicionamiento del paciente

Se prefiere la realización de la técnica con el paciente sentado en la misma posición en la cual se realiza la exploración ecográfica y a una altura que nos permita la manipulación del instrumental.

En pacientes con riesgo de síndrome vasovagal puede preferirse la posición de decúbito supino<sup>19</sup>.

### 3.Preparación del paciente

Se debe realizar consentimiento oral y escrito previa realización de la técnica donde se expliquen claramente complicaciones potenciales, efectos secundarios y objetivos terapéuticos así como los cuidados posteriores que debe realizar el paciente.

Se aconseja revisar el historial de antecedentes médicos del paciente para evitar posibles complicaciones, por ejemplo, en el caso de pacientes diabéticos o hipertensos en los cuales se debe recomendar la toma domiciliaria de glucemias y valores tensionales con el objetivo de controlar elevaciones indeseables y poder abordarlas en tiempo y forma.



**Figura 10:** Punto de localización de la infiltración.

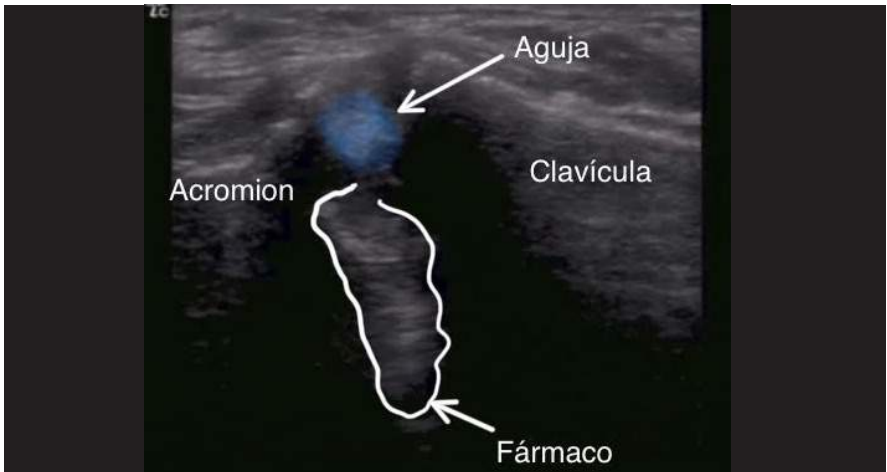
### 4.Técnica de infiltración

La técnica de punción se ha descrito tanto fuera de plano como en el plano. La mayoría de los autores prefiere realizar la técnica fuera de plano ya que el espacio articular es muy superficial y las punciones en el plano pueden resultar innecesariamente dolorosas para el paciente, además de suponer un mayor riesgo de lesión a nivel del cartílago articular como describíamos con anterioridad<sup>19,20</sup>. Se puede visualizar en la figura 10.



La aguja debe puncionarse desde la zona anterior con una inclinación de 25–30° para evitar afectaciones meniscales o cartilaginosas y posteriormente colocarse paralelamente a la línea capsular y la sonda ecográfica<sup>19</sup>. Debido a que la distancia de la cápsula con el espacio de la articulación profunda es de aproximadamente 3,5 mm, la inserción de la aguja puede dar lugar a la punción de la cápsula profunda y entrar en el espacio subacromial lo cual no estamos buscando con esta técnica<sup>13</sup>.

Bajo visión directa de la punta de la aguja, infiltraremos una pequeña cantidad para verificar el posicionamiento mediante hidrodissección<sup>13,19</sup>. Si la ubicación es correcta se aprecia elevación de la cápsula de la articulación acromioclavicular y el ensanchamiento del espacio articular<sup>19</sup>. Se puede visualizar en la figura 11.



**Figura 11:** Imagen donde se puede visualizar infiltración del fármaco a nivel de la articulación acromioclavicular.

Debemos tener precaución para evitar la punción de estructuras vasculares adicionales aunque es francamente complicado pues

ninguna estructura vascular se debería ver envuelta en este abordaje. Si a pesar de las precauciones surgieran dudas, la función doppler color de los ecógrafos puede descartarnos la presencia de dichas estructuras de forma inmediata. Independientemente de ello, es recomendable realizar test de aspiración previo a la infiltración<sup>20</sup>.

Tras la infusión de los fármacos procederemos a la retirada de la aguja, limpieza de la zona y colocación de apósito.

### **5. Cuidados Posteriores**

El uso de anestésico local infiltrado durante provocará alivio un inmediato, aunque transitorio del dolor por lo que es recomendable aplicar crioterapia con hielo local así como realizar una pauta de toma de analgésicos de rescate por si el paciente los precisase.

Se recomienda como comentábamos anteriormente aplicar medidas adicionales en pacientes con hipertensión arterial y diabetes, especialmente en aquellos mal controlados

### **6. Indicaciones**

Las indicaciones de la infiltración de la articulación acromioclavicular son las que hemos ido mencionando durante el capítulo<sup>13</sup>.

- Patología degenerativa de la articulación acromioclavicular.
- Capsulitis de la articulación acromioclavicular.

- Patología traumática dolorosa sin indicación quirúrgica como las lesiones por inestabilidad I, II y III.
- Artropatía inflamatoria secundaria a patología reumática como artritis reumatoide.

## 7. Contraindicaciones

Las contraindicaciones pueden ser absolutas o relativas<sup>13</sup>.

- Complicaciones absolutas:
  - Sepsis o bacteriemia.
  - Infección local de la articulación.
  - Fractura intraarticular.
  - Historia previa de artropatía por esteroides.
- Complicaciones relativas:
  - Osteoporosis yuxta-articular.
  - Falta de eficacia de infiltraciones previas.
  - Diabetes mellitus.
  - Hipertensión arterial.
  - Toma de anticoagulantes orales.

En la tabla 3 se resumen las principales indicaciones y contraindicaciones de las infiltraciones de la articulación acromioclavicular.

Indicaciones	Contraindicaciones	
	Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
Patología degenerativa	Sepsis o bacteriemia	Osteoporosis yuxtaarticular
Capsulitis	Infección local de la articulación	Toma de anticoagulantes orales
Inestabilidad I, II y III	Fractura intraarticular	Falta de eficacia de infiltraciones previas
Artropatía inflamatoria secundaria a artritis reumatoide	Historia previa de artropatía por esteroides	Diabetes mellitus Hipertensión arterial

Tabla 3. Indicaciones y contraindicaciones de las infiltraciones de la articulación acromioclavicular.

## 8. Complicaciones

Dentro de la baja frecuencia de complicaciones potenciales que tiene esta infiltración, las más habituales son principales son el enrojecimiento de la zona de infiltración y el dolor tras infiltración<sup>13,19</sup>. Otras complicaciones de mayor gravedad y con una frecuencia inferior son las infecciones articulares tras punción, hemartros que es más frecuente en pacientes con toma de anticoagulantes, síncope vaso-vagal e introducción de los fármacos a nivel extracapsular<sup>13,19</sup>.

## 9. Resultados

Los estudios que se han analizado para la realización de este capítulo coinciden en su mayoría reportando beneficios en la movilidad y el dolor de los pacientes. Este alivio de la sintomatología tiene una variabilidad sustanciosa si los comparamos pues si bien algunos autores destacan que el alivio únicamente ha sido mantenido durante las primeras 4 semanas,

otros indican que este beneficio podría ampliarse entre 12 y 16 semanas llegando según algunos autores a 12 meses. La experiencia personal con la que contamos en el servicio se inclina por una duración intermedia de 12 semanas<sup>19,20</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cuéllar A., Cuéllar R. Anatomía y función de la articulación acromioclavicular. *Rev esp artrosc cir articul.* 2015;22(1):3–10. doi: 10.1016/j.reaca.2015.06.005 2386-3129
2. Bosworth BM. Complete acromioclavicular dislocation. *N Engl J Med.* 1949;241:221–5. doi: 10.1056/NEJM194908112410601
3. Gumina S, Salvatore M, De Santis R, Orsina L, Postacchini F. Coracoclavicular joint: osteologic study of 1020 human clavicles. *J Anat.* 2002 Dec;201(6):513-9. doi: 10.1046/j.1469-7580.2002.00115.x
4. Gaillard, F., El-Feky, M. Coracoclavicular joint. Reference article, *Radiopaedia.org.* (accessed on 17 Sep 2022) doi: 10.5334/r/d-1171
5. Nutter PD: Coracoclavicular articulations. *J Bone Joint Surg.* 1941;23:177–9
6. Renfree KJ, Wright T. Anatomy and biomechanics of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Clin Sports Med.* 2003;22:219–37
7. Lee KW, Debski RE, Chen CH. Functional evaluation of the ligaments at the acromioclavicular joint during anteroposterior and superoinferior translation. *Am J Sports Med.* 1997;25:858–62
8. Debski RE, Parsons IM, Fenwick J. Ligament mechanics during 3-degrees of freedom motion at the acromioclavicular joint. *Ann Biomed Eng.* 2000;28:612–8
9. Feneis, H. *Nomenclatura Anatómica Ilustrada.* 5º ed. Elsevier masson. 2014
10. Valencia Mora M, Diaz Heredia J, Ruiz Diaz R, Ruiz-Ibán MA. Exploración y evaluación radiológica de la articulación acromioclavicular. 2015;22: 11-17. doi: 10.1016/j.reaca.2015.06.003
11. E.J. Hegedus, A. Goode, S. Campbell, A. Morin, M. Tamadoni, C.T. Moorman 3rd., et al. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2008;42:80-92
12. A.D. Mazzocca, R.A. Arciero, J. Bicos. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med.* 2007;35:316-329
13. Marqués Rapela A. Patología degenerativa de la articulación acromioclavicular. 2015;22:59-65. doi: 10.1016/j.reaca.2015.06.015
14. Carrasco Cubero C, Jover Llopis A, Alvarez Vega JL. Osteólisis atraumática de clavícula distal en varón joven. 2017.51;2: 134-136
15. Ludewing PM, Phadke V, Braman JP. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *J Bone Joint Surg AM.* 2009;91:378–89
16. Picado A, Antuña S, Barco R. Enfermedad acromioclavicular en el paciente joven. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular.* 2015;7. doi:10.1016/j.reaca.2015.06.009
17. Precerutti M, Formica M, Bonardi M, Peroni C, Calciati F. Acromioclavicular osteoarthritis and shoulder pain: a review of the role of ultrasonography. *J Ultrasound.* 2020;23(3):317-325. doi: 10.1007/s40477-020-00498-z
18. Benítez Pareja, D., Trinidad Martín-Arroyo, J. M., Benítez Pareja, P., & Torres Morera, L. M. Estudio e intervencionismo ecoguiado de la articulación del hombro. *Rev. Soc. Esp.* 2012;195:264-272
19. C.A. Guillén Astete, C. de la Casa Resino / *Reumatol Clin.* 2015; 11(2):121–122
20. Chaudhury S, Bavan L, Rupani N, Mouyis K, Kulkarni R, Rangan A, Rees J. Managing acromio-clavicular joint pain: a scoping review. *Shoulder Elbow.* 2018;10(1):4-14. doi: 10.1177/1758573217700839
21. A.K. Jacob, P.I. Sallay. Therapeutic efficacy of corticosteroid injections in the acromioclavicular joint. *Biomed Sci Instrum.* 1997;34:380-385



## Capítulo 7

# Hidrodilatación de la articulación del hombro

---

### **Autores**

Herbello Rodríguez, Alejandro; Ribeiro Pires Costa, Joel;  
Vaamonde Lorenzo, Lucía

**Correspondencia:** [alejandro.herbello.rodriguez@sergas.es](mailto:alejandro.herbello.rodriguez@sergas.es)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.**

---



## Resumen

La hidro dilatación es una técnica intervencionista utilizada en el tratamiento de pacientes con el diagnóstico de capsulitis adhesiva de hombro. Mediante distensión capsular conseguida con la introducción de suero salino a presión, se consigue reducir el dolor y aumentar el rango articular. Habitualmente la inyección es acompañada por un corticoesteroide y un anestésico local.

## Introducción

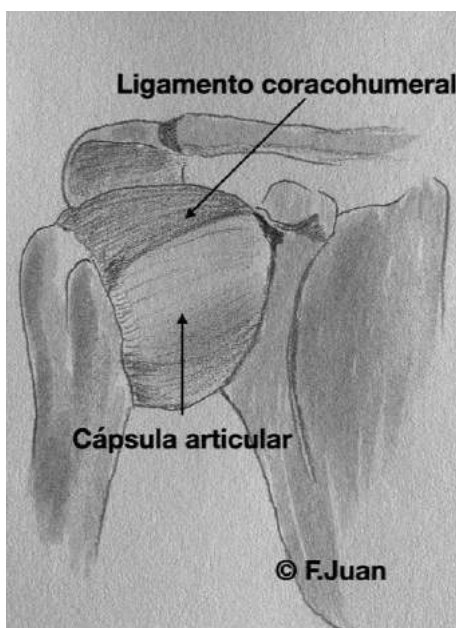
La hidrodilatación es una técnica intervencionista, que se presenta como alternativa para el tratamiento de pacientes con el diagnóstico de capsulitis adhesiva de hombro. El objetivo del procedimiento es lograr la distensión hidrostática de la cápsula articular glenohumeral, reducir el dolor y la limitación del rango articular permitiendo una recuperación precoz, además de una mayor tolerancia a las terapias físicas coadyuvantes.

La distensión capsular anteriormente referida, se consigue mediante el aumento de la presión hidrostática tras la inyección de suero salino fisiológico, que es habitualmente acompañado por un corticoesteroide y un anestésico local<sup>1</sup>.

## Generalidades

Anatómicamente, la cápsula se extiende desde el borde de la glenoides hasta el cuello anatómico del húmero. En su región medial, la cápsula es más laxa formándose un pliegue, el receso axilar. (Figura 1).

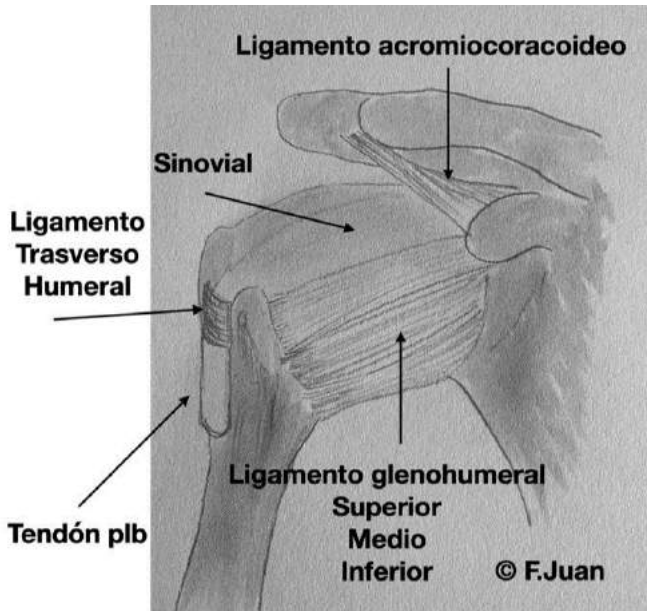
La cápsula está constituida por tejido conectivo denso y fibroso que rodea la articulación glenohumeral, compuesto principalmente por agua, proteoglicanos,



**Figura 1:** La anatomía de la cápsula articular.

colágeno y fibras elásticas. El volumen intracapsular fisiológico se estima entre 28-35 mL mientras que en los casos de capsulitis adhesiva se reduce hasta los 5-10mL<sup>2</sup>.

Rodeando la cápsula encontramos un conjunto de ligamentos responsables de su estabilidad: los ligamentos glenohumerales superior, medial e inferior, el ligamento coracohumeral y el ligamento transversal. Otro refuerzo de la cápsula son los tendones del manguito de los rotadores. (Figura 2).



*Figura 2: Anatomía de la cápsula articular y sus constituyentes.*

## Capsulitis adhesiva

La capsulitis adhesiva también conocida como hombro congelado, es una entidad clínica que se caracteriza por una limitación progresiva y dolorosa de la movilidad tanto activa como pasiva<sup>3</sup>, causando discapacidad y deterioro en la calidad de vida.

Se observa en el 2-5% de la población general y es más prevalente en mujeres entre los 40-60 años<sup>4</sup>. Los principales factores de riesgo son inmovilización prolongada, diabetes mellitus, patología tiroidea, trastornos autoinmunes, accidente cerebrovascular e infarto de miocardio<sup>5</sup>.

La patogenia de la capsulitis consiste en un proceso de inflamación sinovial hipervascular, mediada por citoquinas, que provoca cambios fibroblásticos a nivel capsular<sup>6</sup>.

Los hallazgos histopatológicos más frecuentes son la inflamación de la membrana sinovial a nivel glenohumeral y subcromial, la hipertrofia del ligamento coracoacromial y la fibrosis de la cápsula articular<sup>6</sup>.

El curso natural de esta entidad clínica se caracteriza por presentar un largo tiempo de instauración (aproximadamente 1 a 3 años), dividido en 4 fases:

- **Fase I:** el paciente refiere dolor, típicamente nocturno, conservando la movilidad. No se aprecian contracturas a nivel capsular o articular. Es un proceso caracterizado por la presencia de sinovitis que suele presentarse durante 3 a 4 meses.
- **Fase II:** continúa la clínica dolorosa, a la que se añade una rigidez articular en la exploración física. Radiológicamente se puede apreciar obliteración del receso axilar y contractura capsular. Esta fase temporal se extiende por un periodo de 6 a 9 meses.
- **Fase III:** generalmente se aprecia una disminución de la clínica dolorosa, a la vez que se acentúa la rigidez instaurada previamente, llevando a una mayor limitación del rango articular. La duración de esta fase es de entre 6 y 12 meses.

- **Fase IV:** permanece la rigidez por la adherencia y contractura de la cápsula, pero el dolor es mitigado. Esta clínica se explica por la remisión de la sinovitis capsular. El periodo de duración de esta fase también es de entre 6 y 12 meses.

El diagnóstico es eminentemente clínico, y debe sospecharse ante una limitación dolorosa del balance articular glenohumeral, especialmente en abducción y rotación externa, siempre que se hayan descartado otras causas de naturaleza ósea como podría ser una fractura.

Otras características clínicas frecuentes son el predominio nocturno del dolor, molestias en la inserción del deltoides o hipersensibilidad en el área coracoidea<sup>7</sup>.

Las pruebas complementarias radiológicas tienen indicación, cuando el cuadro clínico típico de la capsulitis adhesiva no se presenta en su totalidad. Nos permitirán descartar otras entidades clínicas responsables del proceso en estudio. La radiografía simple nos sirve para descartar causas óseas o artrodegenerativas. La RNM sirve para excluir otras condiciones subyacentes que hayan podido pasar desapercibidas (figura 3).



**Figura 3:** Resonancia magnética de hombro con evidencia de signos compatibles con capsulitis adhesiva.

Además, se han descrito cambios morfológicos en pacientes con capsulitis:

- Engrosamiento del ligamento coracohumeral (> 4mm).
- Engrosamiento de la cápsula a nivel del intervalo rotador.
- Proliferación sinovial y/o formación de tejido cicatricial<sup>8,9</sup>.

## Antes del procedimiento

El paciente debe ser informado previamente de forma clara sobre el procedimiento, expectativas y potenciales complicaciones, de forma oral, pero también en la forma de consentimiento por escrito. Es importante recordar que se trata de un procedimiento estéril, por lo que se debe preparar todo el material necesario y proceder a esterilizar el área de la piel a infiltrar.

### Material necesario

El material necesario para la realización de esta técnica se encuentra recorrido en la tabla 1. (Figura 4).

Equipamiento	Material necesario
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecógrafo convencional equipado con sonda lineal de alta frecuencia.</li> <li>• Sala de intervencionismo equipada con material de monitorización básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo estéril: guantes, funda para la sonda, gel de ecografía, paños fenestrados etc.</li> <li>• Aguja 22-25G de 4,5-6,3cm, se recomienda la aguja de mayor longitud cuando se trata de un abordaje por vía posterior.</li> <li>• Jeringas roscadas de 5ml y 10 ml de capacidad.</li> <li>• Corticoide de depósito.</li> <li>• Anestésico local.</li> <li>• Suero salino fisiológico.</li> </ul>

Tabla 1: Material necesario para la realización de la técnica de Hidrodilatación del hombro.



**Figura 4:** Material utilizado en el procedimiento.

## Procedimiento

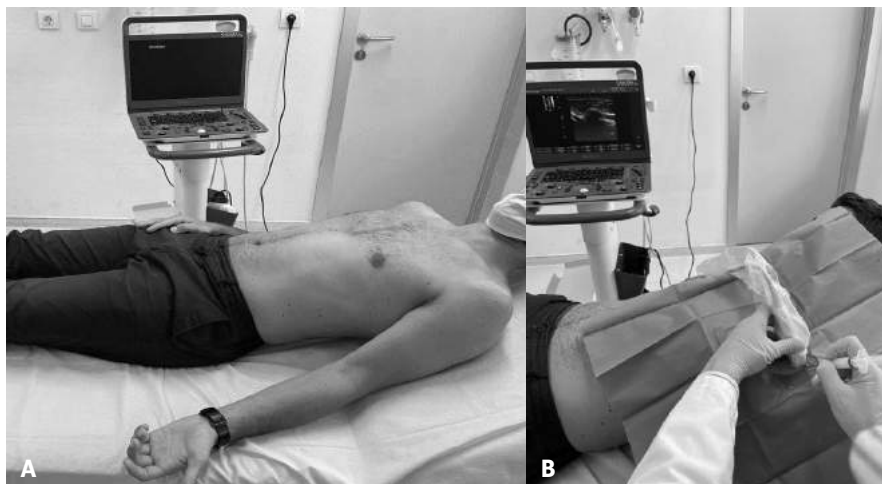
La hidrodilatación es un procedimiento intervencionista, que habitualmente se realiza de manera ecoguiada. El abordaje tradicional ha sido mediante la articulación glenohumeral posterior. En los últimos años, se ha descrito un abordaje por vía anterior a través del intervalo rotador<sup>10,11</sup>.

El intervalo rotador es un área triangular, situada en la cara anterosuperior del hombro, que está delimitado por los tendones supraespinoso y subescapular y por la apófisis coracoides. Contiene el tendón de la cabeza larga del bíceps en su porción intraarticular, el ligamento coracohumeral, el ligamento glenohumeral superior y la porción anterosuperior de la cápsula glenohumeral.

## Vías de abordaje

### - Abordaje a través del intervalo rotador

El paciente se coloca en decúbito supino, con el hombro en rotación externa y ligera abducción para facilitar la visualización ecográfica del intervalo rotador. (Figura 5).

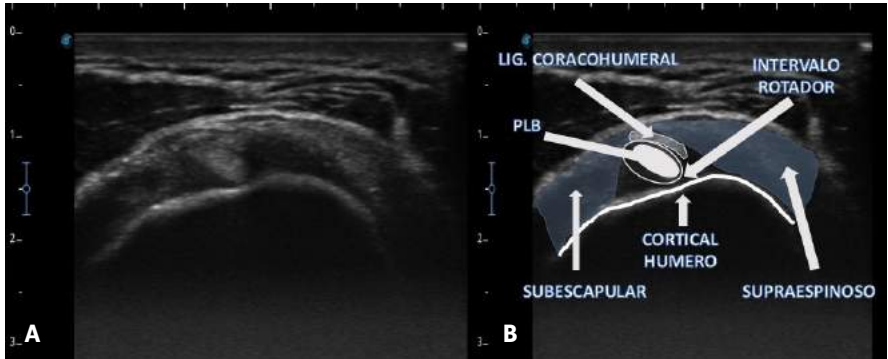


**Figura 5:** A) Paciente posicionado para abordaje anterior. B) Colocación de la sonda y aguja para el abordaje anterior.

Se coloca la sonda en plano axial, lateral a la apófisis coracoides en donde se visualizarán las siguientes estructuras: tendón supraespinoso, tendón subescapular, porción larga del bíceps y ligamento coracohumeral, además del músculo deltoides y de la cabeza humeral. (Figura 6).

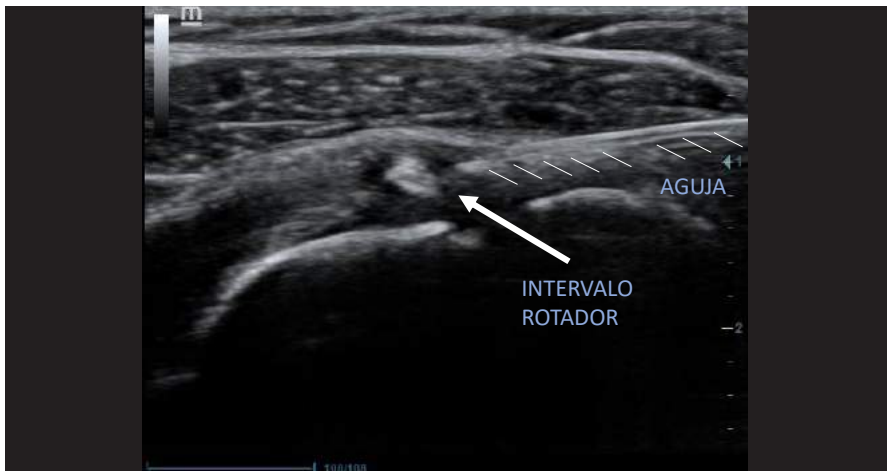
En este abordaje la introducción de la aguja podrá hacerse tanto en plano como fuera de plano.





**Figura 6:** A) Imagen ecográfica de las estructuras anatómicas que componen el denominado intervalo rotador. B) Imagen con referencias.

El abordaje en plano se realizará atravesando el músculo deltoides y el ligamento coracohumeral, visualizando todo el trayecto de la aguja hasta alcanzar la vaina del tendón de la porción larga del bíceps, donde se realizará la inyección visualizando la distensión de la vaina. (Figura 7).



**Figura 7:** Imagen ecográfica de infiltración en plano del intervalo rotador.

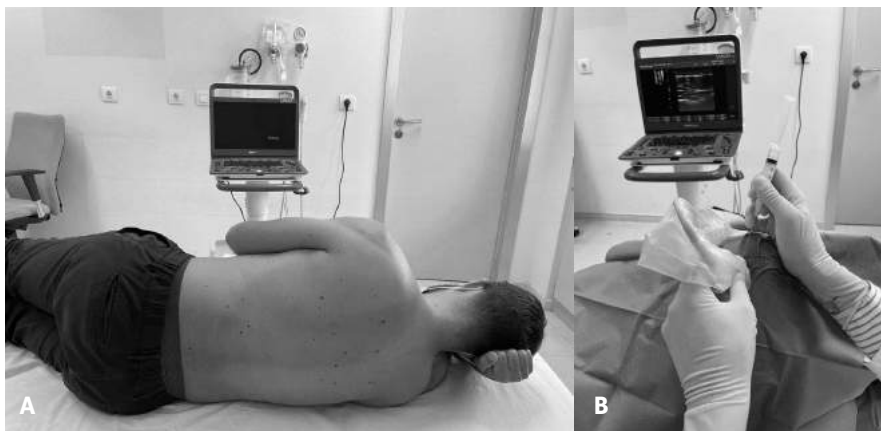
En el caso del abordaje fuera de plano se deberán atravesar las mismas estructuras anatómicas que en el abordaje en plano

(deltoides y ligamento coracohumeral). La principal ventaja de este abordaje es la menor distancia que deberá recorrer la aguja hasta llegar al objetivo. En cambio, tendrá el inconveniente de que no visualizaremos el trayecto completo de la aguja durante la realización del procedimiento.

### - Abordaje vía posterior

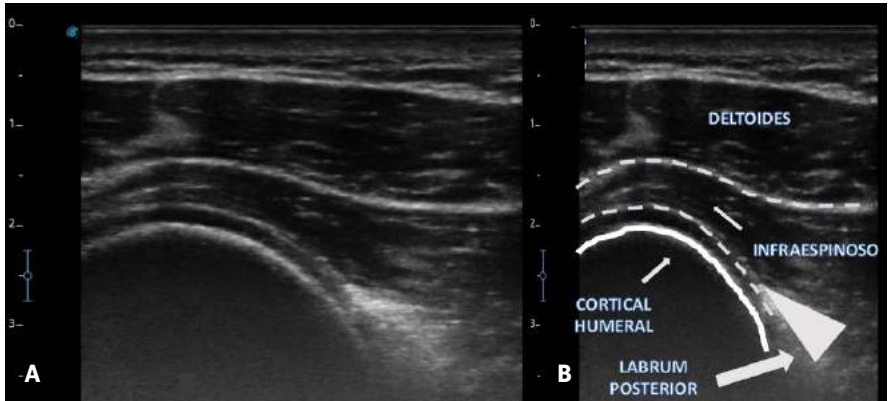
El paciente se sitúa en decúbito lateral con el hombro en rotación interna descansando en un cojín. (Figura 8. A).

La sonda se coloca paralela al borde latero-externo de la espina de la escápula, visualizando en la imagen como referencias óseas la cabeza humeral y el borde glenoideo óseo posterior. (Figura 8. B).



**Figura 8:** A) Paciente posicionado para abordaje posterior. B) Colocación de la sonda y aguja para el abordaje posterior.

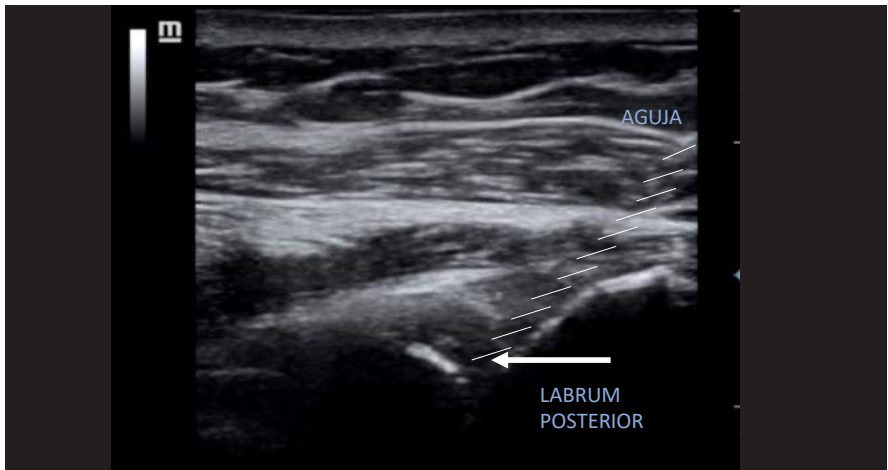
Se recomienda realizar un abordaje en plano desde latero-posterior a medial-anterior hasta alcanzar el objetivo situado en el espacio entre el labrum glenoideo posterior y el cartílago articular de la cabeza humeral. (Figura 9).



**Figura 9:** A) Imagen ecográfica del abordaje posterior. B) Imagen con referencias.

Una vez lleno el receso inferior de la cápsula se podrá ver la distensión de la cápsula superior y del intervalo rotador.

La visualización completa del trayecto de la aguja mediante guía ecográfica y abordaje en plano nos permite evitar la punción accidental del labrum glenoideo (figura 10). También se recomienda



**Figura 10:** Imagen ecográfica de infiltración en plano de la cápsula articular del hombro mediante un abordaje posterior.

la colocación del bisel de la aguja orientado hacia la superficie articular. De este modo podremos reducir la yatrogenia.

Existe notable variabilidad en la literatura en cuanto a los volúmenes empleados tanto de suero salino fisiológico como de corticoesteroides y anestésico local. Independientemente del abordaje empleado, inicialmente se infiltrará 1cc de corticoide junto con una cantidad variable de anestésico local (preferentemente 1-4cc). Posteriormente, y una vez que el anestésico local haya comenzado su efecto se iniciará la dilatación hidrostática mediante la infusión de suero salino fisiológico en cantidad variable (de 20ml a 50 ml)<sup>12</sup>.

Se deberá finalizar de la técnica una vez se haya infiltrado el volumen programado previamente o cuando se observe un descenso marcado de la cabeza humeral por distensión hidrostática de la cápsula, o cuándo el paciente alcance el límite de tolerancia a la presión.

## Después del procedimiento

Tras finalizar la técnica, se coloca un apósito y se recomienda la administración de frío local en caso de dolor locoregional, además de prescribir analgesia oral.

Se recomienda también la realización de estiramientos de la cápsula articular con la ayuda del brazo sano, para contribuir a la distensión capsular. Asimismo, el paciente debería comenzar con ejercicios autopasivos, de forma progresiva y de acuerdo con la tolerancia al dolor.

Se recomienda una primera cita de seguimiento tras las primeras 4 semanas para valorar el efecto de la hidrodilatación, tanto a nivel de

movilidad articular, de dolor y de grado de discapacidad percibida por el paciente.

## Precauciones

El uso de la guía ecográfica, nos permitirá disminuir de manera muy importante los riesgos de lesión por punción de estructuras adyacentes. Es importante la visualización de la punta de la aguja en todo momento.

Algunas de las complicaciones, generalmente infrecuentes, son las descritas en la tabla 2.

Infiltración	Anestésico local	Corticoide
<p>Local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hematoma</li> <li>· Infección del área de punción</li> <li>· Dolor / Sensación de presión</li> <li>· Enrojecimiento del área de punción</li> </ul> <p>Sistémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Síncope vasovagal (suele ser leve y resolverse de forma espontánea)</li> </ul>	<p>Local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Bloqueo sensitivo / motor indeseado</li> </ul> <p>Sistémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hipotensión arterial</li> <li>· Bradicardia</li> <li>· Parestesias periorales</li> <li>· Disguesia (sabor metálico)</li> <li>· Cefaleas, náuseas y vómitos</li> </ul>	<p>Local:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ruptura tendinosa</li> <li>· Atrofia cutánea</li> <li>· Necrosis grasa</li> <li>· Despigmntación cutánea</li> </ul> <p>Sistémico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Hiperglucemia transitoria</li> <li>· Hipertensión transitoria</li> </ul>

**Tabla 2:** Complicaciones posibles de la realización de la técnica de Hidro dilatación del hombro.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Koh ES, Chung SG, Kim TU, Kim HC. Changes in biomechanical properties of glenohumeral joint capsules with adhesive capsulitis by repeated capsule-preserving hydraulic distensions with saline solution and corticosteroid. *PM R*. dezembro de 2012;4(12):976–84
2. Catapano M, Mittal N, Adamich J, Kumbhare D, Sangha H. Hydrodilatation With Corticosteroid for the Treatment of Adhesive Capsulitis: A Systematic Review. *PM R*. 2018;10(6):623–35
3. Xoán Miguéns Vázquez JFC. Abordaje médico del dolor en Rehabilitación. 1o. España: Edición Enfoque Editorial SC; 2017
4. Zreik NH, Malik RA, Charalambous CP. Adhesive capsulitis of the shoulder and diabetes: a meta-analysis of prevalence. *Muscles Ligaments Tendons J*. março de 2016;6(1):26–34
5. Charles A. Rockwood, Jr. FAMI. Rockwood and Matsens the Shoulder 4th Edition. 4.a ed. Vol. 1. Saunders Elsevier;
6. Tamai K, Akutsu M, Yano Y. Primary frozen shoulder: brief review of pathology and imaging abnormalities. *J Orthop Sci*. janeiro de 2014;19(1):1–5
7. Gaskill TR, Braun S, Millett PJ. The Rotator Interval: Pathology and Management. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. abril de 2011;27(4):556–67
8. Mengiardi B, Pfirrmann CWA, Gerber C, Hodler J, Zanetti M. Frozen shoulder: MR arthrographic findings. *Radiology*. novembro de 2004;233(2):486–92
9. Lee SY, Park J, Song SW. Correlation of MR arthrographic findings and range of shoulder motions in patients with frozen shoulder. *AJR Am J Roentgenol*. janeiro de 2012;198(1):173–9
10. Juel NG, Oland G, Kvalheim S, Løve T, Ekeberg OM. Adhesive capsulitis: one sonographic-guided injection of 20 mg triamcinolone into the rotator interval. *Rheumatol Int*. junho de 2013;33(6):1547–53
11. Ricci V, Chang KV, Özçakar L. Ultrasound-Guided Hydrodilatation of the Shoulder Capsule at the Rotator Interval: Technical Tips and Tricks. *Pain Pract*. 2020;20(8):948–9
12. Wang JC, Tsai PY, Hsu PC, Huang JR, Wang KA, Chou CL, et al. Ultrasound-Guided Hydrodilatation With Triamcinolone Acetonide for Adhesive Capsulitis: A Randomized Controlled Trial Comparing the Posterior Glenohumeral Recess and the Rotator Cuff Interval Approaches. *Front Pharmacol*. 2021;12:686139



## Capítulo 8

# Lavado-aspiración de calcificaciones tendinosas del manguito rotador

---

### **Autores**

Figueroa Rodriguez, Jesús; López Castro, Alejandro; García Rico, Gema

**Correspondencia:** [jesus.figueroa.rodriguez@sergas.es](mailto:jesus.figueroa.rodriguez@sergas.es)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria Santiago de Compostela-Barbanza. Servicio Gallego de Salud.**

---



## Resumen

La tendinitis calcificante de hombro es un proceso muy frecuente aunque sólo aproximadamente la mitad son sintomáticas. El tendón más frecuentemente afectado es el supraespinoso.

La progresión de la tendinitis calcificante de hombro se desarrolla en diversas fases, siendo la fase resortiva de especial relevancia en la génesis del cuadro doloroso.

La radiografía simple de hombro es el método de elección en la valoración inicial del paciente con sospecha de tendinitis calcificante aunque probablemente la ecografía es la prueba más sensible para el diagnóstico.

El tratamiento de las calcificaciones sólo está indicado cuando son dolorosas. El tratamiento habitualmente es conservador mediante AINES, analgésicos, infiltraciones de corticoides, cinesiterapia y otros. Las ondas de choque y la punción aspiración con aguja fina, a día de hoy, se han posicionado como los tratamientos más eficaces en el abordaje de esta patología.

El lavado aspiración bajo control ecográfico consiste en romper y/o aspirar los depósitos de calcio. Es una técnica sencilla, bien tolerada que requiere de unos 30 minutos para su realización.

Los resultados suelen ser satisfactorios, con reducción del dolor y reabsorción de la calcificación en un período de 3 a 6 meses.

Las complicaciones del procedimiento en general son escasas.

## Introducción

La tendinitis calcificante (TC) es un proceso muy frecuente cuya prevalencia en la población general oscila entre el 3 -10%.<sup>1</sup> Aproximadamente el 50% de todos los depósitos de calcio a nivel del hombro son asintomáticos, por lo tanto la presencia de una calcificación en los tendones del manguito rotador no es causa obligada de omalgia.

La TC es más frecuente en mujeres de mediana edad entre los 40 y 50 años. Las mujeres de mediana edad con omalgia y un depósito calcificado > 1,5 cm de longitud tienen mayor riesgo de tendinopatía calcificada sintomática del manguito rotador.<sup>2</sup>

En torno al 66% de los depósitos se localizan en el supraespinoso, un 17% en el infraespinoso y un 17% en el subescapular.

En algunos estudios se han asociado a enfermedad endocrina incluida la diabetes mellitus, la disfunción de tiroides, el metabolismo de los estrógenos y la nefrolitiasis.<sup>3</sup>

## Patogénesis

Para Uhthoff y cols.<sup>1</sup> la progresión de la TC del hombro se produce en varias fases:

- 1. Fase precalcificante:** alteraciones celulares y metaplasia fibrocartilaginosa.
- 2. Fase calcificante:** depósito de calcio. Se subdivide en:
  - a. Fase formativa:** se pueden observar células similares a condrocitos que producen cristales de calcio (hidroxiapatita carbonatada) en la matriz extracelular. Aparecen también septos fibrocartilaginosos.
  - b. Fase de reposo asintomática:** finaliza el depósito de calcio

y se forma un tejido fibrocartilaginoso que rodea todo el depósito.

c. **Fase resortiva:** se produce una reabsorción fagocítica. Predominan las células polimorfonucleares. Se produce una liberación de los cristales a la bursa o al espacio articular. Se instaura una bursitis o sinovitis aguda que implican la aparición de macrófagos y células multinucleadas alrededor de depósitos de calcio rotos. En esta fase se puede producir un dolor agudo o hiperagudo que se conoce como “crisis cálcica”.

**3. Fase postcalcificante o de restitución:** una vez superada la fase de resortiva se produce un proceso típico de reparación de las fibras tendinosas donde se identifica un tejido de granulación con fibroblastos jóvenes y neovasos que con el tiempo acaban organizándose y estructurándose.

## Clínica<sup>4</sup>

La presentación clínica de la TC del manguito rotador es variable dependiendo de la fase evolutiva de la misma oscilando entre una situación oligosintomática con ligeras molestias hasta un hombro hiperálgico. El dolor directamente producido por la calcificación se manifiesta especialmente en la fase resortiva y está relacionado con la hiperemia y la fuga espontánea de los cristales de calcio hacia la bursa y/o articulación, generalmente duran unas 2 semanas y a menudo, va seguido de una mejoría clínica significativa.

El dolor se localiza en la porción lateral o superior del hombro, en ocasiones con irradiación hacia la inserción del deltoides. El inicio del dolor es gradual y no se asocia a traumatismo. Suele existir una reagudización del dolor durante el descanso nocturno. Las actividades diarias por encima de la horizontal del hombro

suelen ser dolorosas. En muchos casos, los síntomas se resuelven espontáneamente en un periodo de 3 a 6 meses, en un tercio de casos se observa una evolución más crónica.

## Diagnóstico radiológico

Las radiografía simple es de elección para la valoración inicial del paciente con sospecha de TC de hombro. Deben realizarse proyecciones anteroposteriores inicialmente y en rotación externa y rotación interna si aún persisten dudas sobre la presencia o no de una o varias calcificaciones. La localización más frecuente es en las proximidades del troquíter, aquellas que se localizan en el tendón infraespinoso o subescapular pueden pasar inadvertidas por la presencia de la cabeza humeral, pero pueden hacerse visibles en las proyecciones en rotación externa o interna.

Se han desarrollado varios esquemas de clasificación según su morfología radiológica y tamaño.

Gartner y Heye<sup>5</sup> clasifican la TC en 3 grados, no incluyen la calcificación entesopática al considerar que se trata de un proceso etiopatogénico diferente:

- **Tipo I:** densa y circunscrita con límites bien delimitados.
- **Tipo II:** blanda y translúcida, límites pobremente definidos, no clasificable por su morfología en el tipo I ni tipo III.
- **Tipo III:** blanda y transparente con forma algodonosa y bordes sin definir.

Molé y sus colaboradores de la Sociedad Francesa de Artroscopia clasifica la TC en<sup>6</sup>:

- **Tipo A (20%)** depósito denso con bordes bien definidos.
- **Tipo B (45%)** depósitos heterogéneos fragmentados con bordes bien definidos.
- **Tipo C (30%)** depósitos heterogéneos con bordes mal definidos.
- **Tipo D:** no se trata propiamente de una TC sino de depósitos cálcicos degenerativos distróficos en la inserción del manguito.

## Diagnóstico ecográfico

La ecografía es probablemente la prueba más sensible para el diagnóstico de la TC, permite hacer una valoración de la ecoestructura de la calcificación, lo que permite determinar la fase en la que se encuentra y su posible consistencia. Esto tiene gran importancia para obtener éxito en el tratamiento.

Bianchi y Martinoli<sup>7</sup> clasifica ecográficamente las calcificaciones en tres tipos diferentes en función de su morfología y estructura ecográfica:

- **Calcificación tipo I:** foco hiperecogénico intratendinoso con sombra acústica posterior bien definida, se corresponde con la fase de formación del depósito de calcio.
- **Calcificación tipo II:** se observa una sombra acústica tenue, corresponde a la fase de reabsorción de la TC. Suelen ser fáciles de aspirar.
- **Calcificación tipo III:** pueden observarse como un foco hiperecogénico sin sombra acústica o bien como una estructura indefinida isoecogénica o ligeramente hiperecogénica mal delimitada con ecos en su interior. En ocasiones líquidas y que suelen asociarse a la última fase de la calcificación. Son los depósitos más fáciles de aspirar por su consistencia blanda.

## Tratamiento

El tratamiento de las calcificaciones de hombro está indicado cuando son dolorosas. Los tratamientos iniciales pueden incluir medicación antiinflamatoria y analgésica, infiltraciones bursales de corticoides y cinesiterapia. Las ondas de choque extracorpóreas, preferiblemente focales, ofrecen buenos resultados en aquellos pacientes en los que ha fracasado el tratamiento conservador.

Las ondas de choque aplicadas antes de la punción aspirado pueden dificultar su aspirado debido a la posible fragmentación de la calcificación.

La punción aspiración bajo control ecográfico consiste en romper y/o aspirar los depósitos de calcio. En algunos casos, el depósito puede ser demasiado duro siendo imposible su aspiración. Es una técnica sencilla, bien tolerada que requiere de unos 30 minutos para su realización.

## Punción aspiración con aguja fina<sup>8,9</sup>

### 1. Material necesario (Figura 1)

- Guantes estériles, solución antiséptica cutánea y gel ecográfico estéril.
- Ecógrafo con sonda lineal de 7-13MHz.
- Jeringas roscadas luer -lock de 5 o 10 ml.
- Anestésico local: mepivacaina al 1-2-%
- Suero salino.
- Aguja 23 o 25 G para anestesia local.
- Aguja de 18 o 20 G para el lavado.
- Corticoide depot.
- Gasas y apósito.



**Figura 1:** Material necesario.



**Figura 2:** Colocación del paciente y sonda.

## 2. Descripción del procedimiento

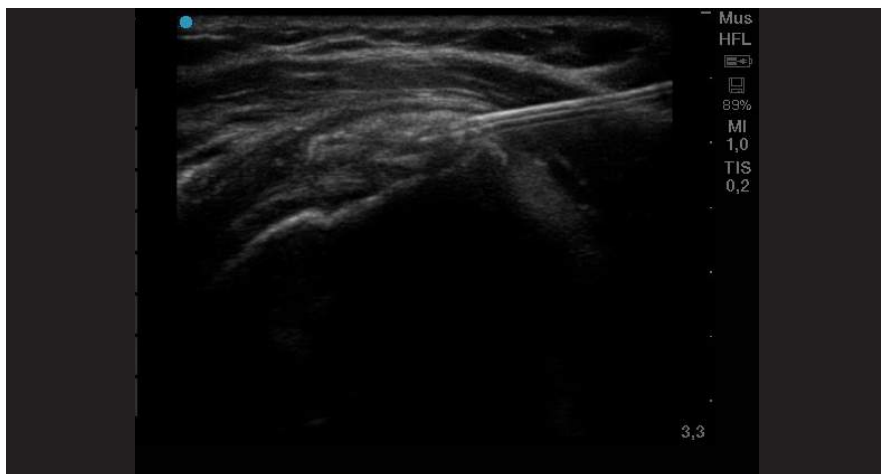
- Posición del paciente: Decúbito supino o levemente inclinado, con el brazo en rotación interna o externa, según corresponda, y ligera abducción. (Figura 2)
- Posición de la sonda: Se puede comenzar localizando el centro de la calcificación en eje corto, se marca y, a continuación, se cambia la sonda al eje largo para el correcto visionado del trayecto de la aguja.

## 3. Procedimiento

Una vez que se ha localizado y decidido el punto de acceso, se puede anestesiarse la piel con un habón de mepivacaína en el punto de acceso, a continuación, se introducirá la aguja hasta la bursa

subacromio-subdeltoidea, en el interior de la cual se inyectará también anestésico local.

Seguidamente, se atravesará la calcificación con una aguja de suficiente grosor para facilitar la salida del material cálcico. Se guía en eje largo, poniendo especial cuidado en no atravesar por completo la calcificación. (Figura 3)



**Figura 3:** Situación de la aguja dentro de la calcificación.

Tras el correcto posicionamiento de la aguja, se comienzan a bombear pulsaciones cortas de anestésico local de forma intermitente en el interior de la calcificación hasta la ruptura de la misma, momento en el que comenzará a salir el material cálcico a través de la aguja con cada pulsación al relajar la presión y refluir el líquido tras reducir la presión sobre el émbolo. (Figura 4)

Cuando el líquido de la jeringa se enturbia procederemos a cambiar la jeringa por otra con suero fisiológico, para lo cual dejaremos la aguja en su posición y cambiaremos la jeringa sin retirarla. Este





**Figura 4:** Precipitación del material cálcico en la jeringa.

proceso podremos repetirlo dos o tres veces más si es necesario.

Si se nota obstrucción en la aguja, puede desatascarse utilizando el fiador de una aguja espinal a través de la luz de la aguja que tenemos insertada en la calcificación. No deberá retirarse la aguja.

En ocasiones puede no conseguirse la extracción del calcio, especialmente si la calcificación es pequeña o muy dura. En este caso, se recomienda realizar perforaciones con el objetivo de fragmentar la calcificación para facilitar su posterior reabsorción.

Al finalizar el proceso, se retira la aguja empleada en el procedimiento y se procede a realizar una infiltración con 1 o 2 ml de corticoide depot en la bursa suabromial, ya que el trayecto que hemos utilizado permitirá salida de material cálcico a la bursa provocando una bursitis muy dolorosa.

#### **4. Recomendaciones tras la técnica**

Una vez finalizado el tratamiento no se inmoviliza la extremidad pero se recomienda evitar actividades de alta demanda durante 1 a 2 semanas.

Se debe informar al paciente de la posibilidad de reactivación dolorosa a partir de las 3 horas, una vez que ceda el efecto anestésico. El dolor puede ser especialmente relevante en el caso de que se vacíe mucho calcio a la bursa por lo que se deben

prescribir analgésicos para el día del procedimiento y los días siguientes.

Después del procedimiento los pacientes suelen experimentar una mejoría sustancial en el primer mes. Los depósitos disminuyen de forma significativa sobre todo cuando se rompe la calcificación y se evacúa material cálcico.

A las 4 semanas se realizará una nueva evaluación clínica y radiografía de control al paciente, valorándose la pertinencia de repetir el proceso si no existe alivio suficiente y persiste material cálcico susceptible de ser lavado. En cualquier caso los depósitos cálcicos pueden seguir disminuyendo sustancialmente hasta los 6 meses.<sup>10</sup> Los resultados suelen ser satisfactorios, con reducción del dolor y reabsorción de la calcificación en un período de 3 a 6 meses.

Las complicaciones del procedimiento en general son escasas, pudiéndose presentar durante el lavado cuadros vagales ligeros hasta en un 10% de pacientes. También están descritas recaídas de la clínica en un 30% de los pacientes entre los 3 y 4 meses después del lavado.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Uthoff HK, Loehr JW. Calcific Tendinopathy of the Rotator Cuff: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997 Jul;5(4):183-191. doi: 10.5435/00124635-199707000-00001. PMID: 10797220
2. Ogon P, Suedkamp NP, Jaeger M, Izadpanah K, Koestler W, Maier D. Prognostic factors in nonoperative therapy for chronic symptomatic calcific tendinitis of the shoulder. *Arthritis Rheum.* 2009 Oct;60(10):2978-84. doi: 10.1002/art.24845. PMID: 19790063
3. Ejnisman B, Andreoli CV, Monteiro GC, Pocchini Ade C, Cohen C, Tortato S, Franklin MM, Machado AB, Cohen M. Calcifying tendinopathy: a local or a systemic condition? *Rev Bras Ortop.* 2015 Dec 8;47(4):479-82. doi: 10.1016/S2255-4971(15)30132-4. PMID: 27047854; PMCID: PMC4799445
4. Ecografía Musculoesquelética. Exploración atómica y patológica. I. Iriarte - C. Pedret - R. Balias - L. Cerezal. 2020 Editorial Médica Panamericana SA. ISBN 978-84-9110-467-4
5. Gärtner J, Heyer A. Tendinosis calcarea der Schulter [Calcific tendinitis of the shoulder]. *Orthopade.* 1995 Jun;24(3):284-302. German. PMID: 7617385
6. Molé D, J.F. Kempf, P. Gleyze, B. Rio, F. Bonnet, G. Walch. Results of endoscopic treatment of non-broken tendinopathies of the rotator cuff. 2. Calcifications of the rotator cuff (in French). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot,* 79 (1993), pp. 532-541.
7. Ecografía Musculoesquelética. S. Bianchi - C. Martinoli. 2014. Marbán. ISBN: 978-84-7101-954-7
8. Atlas of Ultrasound-Guided Musculoskeletal Injections. Gerard Malanga - Kenneth Mautner. 2014 Mc Graw-Hill Education Holdings, LLC. ISBN: 978-0-07-176967-9
9. Rehabilitación Intervencionista. Fundamentos y técnicas. JM Climent - P. Fenollosa - FM Martín del Rosario. 2012 Ergon. ISBN: 978-84-15351-19-1
10. Intervencionismo ecoguiado en el hombro. J. De la Fuente-R. Balias. 2019 Editorial Médica Panamericana. ISBN: 978-84-9110-471-1

## Capítulo 9

# Hombro doloroso del hemipléjico: toxina botulínica y bloqueos de nervios diagnósticos

---

### **Autores**

Barrio Alonso, Manuela; Rodríguez Sánchez, Lucía

**Correspondencia:** manuela.barrio.alonso@sergas.es

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.

---

## Resumen

El hombro doloroso del hemipléjico es una de las complicaciones de los pacientes con ictus que más frecuentemente vemos en las consultas de neurorrehabilitación. Existen diferentes modalidades de tratamiento en función del grado de parálisis, de la espasticidad, del dolor, de la funcionalidad o de la fase evolutiva de la enfermedad. En este capítulo, abordaremos el manejo diagnóstico y terapéutico del hombro doloroso secundario a espasticidad.

## Introducción<sup>1,2,3</sup>

El hombro doloroso del hemipléjico es una de las complicaciones más frecuentes de los pacientes con ictus. Los datos más recientes sobre su prevalencia son muy variables, entre el 10 y el 75% de los pacientes según las series estudiadas.

Puede aparecer desde los primeros días tras el evento hasta meses después.

Hoy en día, su etiología sigue siendo discutida, pero lo más habitual es que sea multifactorial.

Los factores de riesgo para su aparición se pueden dividir en:

- Factores neurológicos: parálisis, espasticidad, dolor neuropático, alteración sensitiva.
- Factores mecánicos: subluxación glenohumeral, alteración de tejidos blandos (lesión del manguito rotador, tendinopatía bicipital, inestabilidad muscular, debilidad, alteración de la posición de la escápula).

En la fase aguda o subaguda, suele estar relacionado con la flacidez muscular y las alteraciones posturales que pueden ocasionar inestabilidad o subluxación de la articulación, así como lesiones en tejidos blandos o síndrome de dolor regional complejo. En las fases más avanzadas, la espasticidad puede jugar un papel importante en la aparición del dolor o en la perpetuación de este.

La ausencia de tratamiento implica la aparición de limitación del balance articular, la presencia de dolor o contractura que afectan

a la recuperación o mantenimiento de la capacidad funcional y a la calidad de vida del paciente.

El tratamiento estándar puede incluir terapia física (estiramientos, ejercicios pasivos y activos, medidas posturales, taping), electroestimulación muscular, electroterapia analgésica, ondas de choque extracorpóreas, uso de ortesis estabilizadoras, infiltración intraarticular de anestésico o corticoide, e infiltración de toxina botulínica.

En los siguientes apartados, nos centraremos en la indicación y técnica de infiltración de la toxina botulínica y el método de realización de los bloqueos anestésicos.

## **Indicación y tratamiento con toxina botulínica**

El tratamiento con toxina botulínica es el tratamiento farmacológico de elección para la espasticidad focal en los pacientes con ictus. En general, se considera adecuada su administración en fases tempranas para evitar la progresión de la espasticidad o la aparición de complicaciones secundarias como dolor, rigidez y deformidad. Sin embargo, su indicación en los tres primeros meses es más controvertida por la ausencia de series de casos y evidencia clínica suficiente. Actualmente no se puede recomendar la infiltración hiperprecoz, pero sí se debe realizar una estrecha vigilancia clínica del paciente, valorando la prescripción de tratamientos no intervencionistas y realizando un control clínico periódico<sup>4</sup>.

El tratamiento siempre debe ser individualizado y es imprescindible plantear objetivos terapéuticos realistas con el paciente o su

familia, teniendo en cuenta la situación basal y la funcionalidad del paciente en el momento de su indicación<sup>4</sup>.

En el caso del hombro doloroso secundario a espasticidad, debemos plantear la infiltración con toxina cuando existe un aumento de tono muscular objetivable aplicando la Escala Modificada de Ashworth (MAS 1-3) que produzca repercusión funcional (limitación del rango articular activo o pasivo o dolor)<sup>4,5,6</sup>. Si el aumento de tono es moderado (MAS  $\geq 2$ ), puede ser necesario añadir fármacos antiespásticos orales<sup>4</sup>.

Se recomienda realizar un control a las 4- 6 semanas de la infiltración para evaluar el resultado en el momento de máximo efecto de la toxina botulínica. Si en ese momento no se han alcanzado los objetivos previstos, analizaremos los posibles errores: de selección de objetivos, de identificación de músculos diana, de dosis o dilución de toxina, de número de puntos infiltrados o técnica de infiltración, valorando la posibilidad de modificarlos y planificar la siguiente infiltración acorde a lo que hayamos concluido. Si en el control presenta una respuesta satisfactoria, se debe revisar al paciente de forma periódica cada 3-4 meses para decidir la necesidad de una nueva infiltración. Cuando en los controles siguientes la evolución del paciente muestra estabilidad, se cumplen los objetivos acordados y no se identifican nuevos objetivos, se mantendrá el seguimiento clínico periódico<sup>4</sup>.

Consideraremos la finalización del tratamiento con toxina en los siguientes casos<sup>4</sup>:

- Estabilización estructural que no responde al bloqueo nervioso selectivo.



- Inexistencia de objetivos funcionales (porque han sido resueltos o por no existir posibilidad de consecución).
- Indicación quirúrgica definitiva.
- Contraindicación adquirida para el tratamiento con toxina botulínica tipo A.
- Solicitud de alta voluntaria.

Los patrones de espasticidad del miembro superior son variables en función de la localización de la lesión, extensión... Lo más habitual es el patrón de aducción y rotación interna del hombro con diferentes posturas en antebrazo y mano<sup>7</sup>.



**Figura 1**

En el patrón de aducción y rotación interna del hombro (Figura 1) intervienen los siguientes músculos:

- Pectoral mayor.
- Subescapular.
- Redondo mayor.
- Infraespinoso.
- Dorsal ancho.
- Cabeza larga del tríceps braquial.
- Cabeza larga del bíceps.

Los músculos que suelen tener mayor implicación en este patrón son el pectoral mayor, el subescapular y el redondo mayor, por lo que, a continuación, se detalla la técnica de infiltración ecoguiada (gold standard) para ellos<sup>7,8</sup>:

### Infiltración del músculo pectoral (figuras 2 y 3):



Figuras 2 y 3

- **Ecografía y planos de abordaje:**

Paciente en decúbito supino; en porción proximal, visualizar pectoral mayor (más superficial) y menor. Si visualizamos muy distal, puede confundirse con un músculo intercostal. Abordaje longitudinal de lateral a medial.

- **Técnica:**

Sonda lineal de 7,5 a 10-12,5 MHz.

Aguja 21G, 40-50 mm.

Dosis de toxina botulínica recomendada:

- Botox ®: 75- 150 UI
- Dysport ®: 150- 400 UI

- Xeomin®: 75- 150 UI

### Infiltración del músculo subescapular (figuras 4,5,6,7):

- Ecografía y planos de abordaje

#### *Vía anterior:*

Paciente en decúbito supino. Abducción del hombro máxima posible.

Abordaje en plano transversal en región distal para evitar estructuras vasculonerviosas axilares.



Figuras 4 y 5

#### *Vía posterior (opción 1):*

Paciente en decúbito lateral o sedestación. Localizar el ángulo inferior de la escápula.

Abordaje en plano longitudinal de medial a lateral. Introducir la aguja lo más paralela posible a la costilla.

**Vía posterior (opción 2):**

Paciente en sedestación. Visualizar el músculo infraespinoso y la línea hiperecoica correspondiente a la escápula. Abordaje en plano longitudinal de medial a lateral. Introducir la aguja por debajo de la escápula.



Figuras 6 y 7

• **Técnica:**

Sonda lineal de 7,5 a 10-12,5 MHz.

Vía anterior: aguja 22 G, 63 mm

Vía posterior (opción 1): 20 G, 63 mm

Vía posterior (opción 2): 21 G, 50 mm

Dosis de toxina botulínica recomendada:

- Botox ®: 25- 75 UI
- Dysport ®: 75- 250 UI
- Xeomin ®: 25- 75 UI

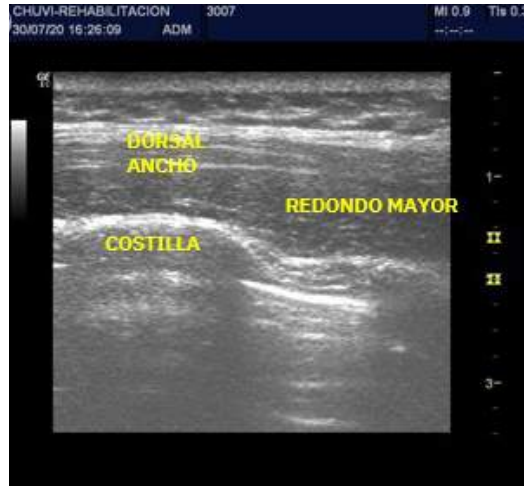
**Infiltración del músculo redondo mayor (figuras 8 y 9):**

- Ecografía y planos de abordaje

- Opción 1:  
Paciente en decúbito supino o sedestación. Si es posible, rotación interna del brazo.

Abordaje en plano transversal realizando un corte oblicuo inferior al vértice de la escápula.

- Opción 2:  
Paciente en sedestación o decúbito supino. Si es posible, abducción y rotación externa del hombro. Abordaje en plano transversal en el borde inferior de la escápula.



Figuras 8 y 9

- **Técnica**

Sonda lineal de 7,5 a 10-12,5 MHz.

Opción 1: 21 G, 40 mm

Opción 2: 21- 23 G, 25- 50 mm

Dosis de toxina botulínica recomendada:

- Botox ®: 25- 75 UI

- Dysport ®: 75- 250 UI
- Xeomin ®: 25- 75 UI

Todas las técnicas descritas comparten el riesgo de punción pleural, por lo que se recomienda obtener visión de la costilla en plano profundo para proteger la pleura. Además, pueden surgir efectos adversos locales propios de la toxina botulínica como dolor, hematoma, infección local, así como síndrome pseudogripal.

## Bloqueos nerviosos diagnósticos

Los bloqueos nerviosos periféricos son una técnica invasiva, que pretende actuar sobre diferentes estructuras nerviosas mediante agentes químicos (fármacos) o físicos (radiofrecuencia) con un objetivo diagnóstico, pronóstico y/o terapéutico<sup>9</sup>.

Dentro del tratamiento del paciente espástico podemos utilizar los bloqueos nerviosos con diferentes objetivos, como en el diagnóstico diferencial entre espasticidad y rigidez permanente de partes blandas, predecir el efecto de la toxina botulínica (nos facilitaría así ajustar los objetivos y las dosis a utilizar), facilitar el acceso para la infiltración con toxina botulínica, valorar opciones de neurólisis o su uso en el manejo del dolor<sup>4</sup>.

Según los patrones espásticos habituales a nivel de miembro superior, los bloqueos más frecuentemente realizados en las consultas de rehabilitación son el bloqueo del nervio supraescapular (buscando efecto analgésico más que diagnóstico); bloqueo de nervios pectorales, que se utiliza en casos de omalgia espástica con patrón en aducción de hombro, buscando relajar los músculos pectoral mayor y menor, el bloqueo de los nervios pectorales nos ayudará a dilucidar los músculos que producen la rotación interna

y la aducción del hombro<sup>10</sup>; bloqueo del nervio músculocutáneo, utilizado para relajar tanto coracobraquial, bíceps y braquial anterior, ayudándonos a diferenciar entre espasticidad y rigidez establecida; y los bloqueos de mediano y cubital tanto superior como inferior al codo buscando determinar qué músculos serían los implicados en el patrón espástico de la mano<sup>9,10</sup>. (Tabla 1)<sup>9</sup>

	Indicaciones	Descripción	Precauciones
<b>Pectorales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombro doloroso en espasticidad.</li> <li>- Patrón aducción hombro.</li> <li>- Relaja pectoral mayor y menor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paso de los nervios pectorales en fascia entre pectoral mayor y menor.</li> <li>- Sonda transversal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es seguro.</li> <li>- Precaución en infiltraciones demasiado largas que podrían alcanzar la pleura.</li> </ul>
<b>Músculocutáneo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexo de codo, diferenciar entre espasticidad y rigidez establecida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Primera rama terminal del plexo braquial.</li> <li>- Localizar entre coracobraquial y porción corta bíceps.</li> <li>- En espasticidad puede ser necesario acceder entre bíceps y braquial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es seguro.</li> </ul>
<b>Mediano (realizar junto a cubital por las frecuentes anastomosis entre ambos Martin-Gruber)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexo de muñeca y mano.</li> <li>- Valorar su rama Interóseo anterior (IA).</li> <li>- Acompaña a arteria braquial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superior a codo: medial a arteria braquial.</li> <li>- Relaja pronador recondo, flexor radial carpo, palmar largo y flexor superficial dedos (FSD).</li> <li>- IA: flexor profundo dedos (FPD) I-II, flexor largo primer dedo, pronador cuadrado.</li> <li>- Ramas terminales: músculos intrínsecos mano.</li> <li>- Inferior a codo: buscar plano entre FSD y FPD.</li> <li>- Relaja: musculatura mano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superior a codo: acceder de medial a lateral evitando arteria braquial.</li> <li>- Inferior a codo: evitar el acceso muy proximal para evitar la arteria cubital.</li> </ul>
<b>Cubital</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexo de muñeca y mano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superior a codo: buscamos relajar flexor cubital del carpo, flexor profundo dedos III-IV, músculos de mano.</li> <li>- Inferior a codo: bajo el vértice del flexor cubital del carpo.</li> <li>Relaja: musculatura mano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superior a codo: cercanía de nervio cutáneo antebrachial medial.</li> <li>- Inferior a codo: acceder proximal antes de que se acerque a arteria cubital.</li> </ul>

**Tabla 1:** Bloqueos nerviosos miembro superior en paciente espástico<sup>9</sup>.

Centrándonos en este capítulo vamos a describir las técnicas de bloqueo nervioso más utilizadas en las consultas de rehabilitación para el tratamiento del hombro espástico: el nervio supraescapular y los nervios pectorales.

Para la técnica de infiltración nerviosa periférica habremos de seguir unas normas básicas<sup>9</sup>:

- Técnica aséptica habitual (no requiere la asepsia intraarticular).
- Uso de aguja de bloqueo nervioso.
- Uso de guía ecográfica.
- Preferible usar plano largo para controlar todo el recorrido de la aguja.
- Evitar acceder a los nervios sobre estructuras óseas por riesgo de lesión.
- No es preciso rodear el nervio de fármaco (“donut”) para conseguir efecto. Si realizarlo no aumenta el riesgo de efectos secundarios o molestias al paciente, realizarlo.
- Los nervios habitualmente van acompañados de vasos, tenerlo en cuenta a la hora de la punción.
- Los fármacos más empleados son la lidocaína 1-2%, ropivacaina 0.2% y Mepivacaína 1-2%<sup>4</sup>. Ocasionalmente se usa alcohol 50-70% o fenol 1-3% para bloqueos más duraderos en espasticidad<sup>9</sup>.

### **Bloqueo del nervio supraescapular<sup>11</sup> (Figuras 10 y 11)**

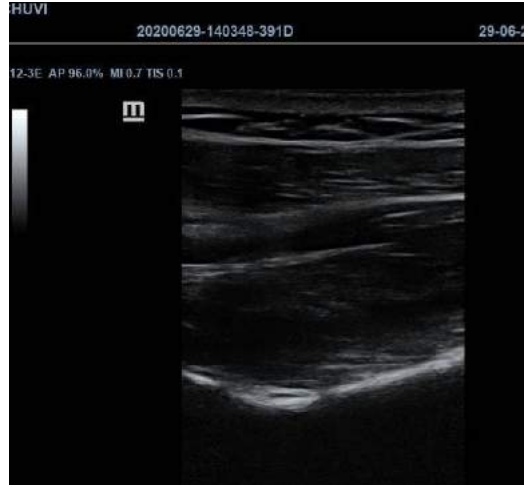
- **Ecografía y plano de abordaje**

Sedestación. Hombro en aducción y en rotación interna (mano apoyada en codo contralateral).

La infiltración se realiza en plano largo de medial a lateral y no al revés para evitar chocar con acromion, dirigiendo la aguja hacia



el ligamento transverso. Observar la aguja puede ser complicado por el ángulo que forma con la sonda. Una vez se alcance el ligamento transverso, se infiltra medialmente para evitar vasos. No siempre son visibles los vasos ni el nervio.



Figuras 10 y 11

- **Técnica**

Sonda lineal 7,5-12 MHz.

Aguja espinal infantil 22G x 63 mm o de bloqueo 50/85 mm. 22G

Sonda limpia.

Jeringa de 10 ml.

Mepivacaína 2% 6-8 ml.

Betametasona 2 ml/12 mg. o dexametasona fosfato 20 mg/2,5 ml.

Campo: limpio, no es preciso estéril.

Desinfección cutánea con solución estéril.

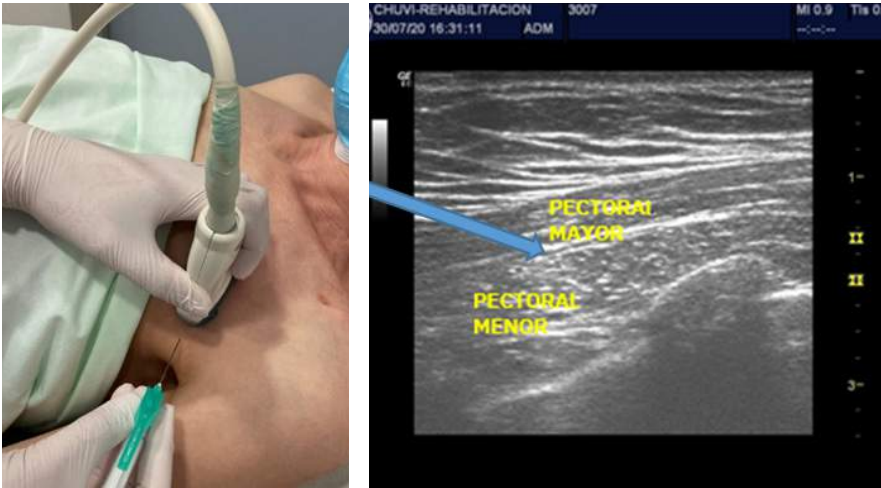
### **Bloqueo nervios pectorales (Figuras 12 y 13)**

- **Ecografía y plano de abordaje**

Paciente en decúbito supino; en porción proximal, visualizar

pectoral mayor (más superficial) y menor. Si visualizamos muy distal, puede confundirse con un músculo intercostal. Iremos a buscar la fascia que separa ambos músculos, para intentar disecarla al infiltrar el anestésico. Se trata de realizar un bloqueo del plano interfascial entre ambos músculos.

Abordaje longitudinal de lateral a medial.



Figuras 12 y 13

- Técnica  
Sonda lineal de 7,5 a 10-12,5 MHz.  
Aguja 21G, 40-50 mm.  
Infiltración de lateral a medial.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kumar P. Hemiplegic shoulder pain in people with stroke: present and the future. *Pain Manag.* 2019 Mar 1;9(2):107-110. doi: 10.2217/pmt-2018-0075. Epub 2019 Jan 25. PMID: 30681020
2. Dyer S, Mordaunt DA, Adey-Wakeling Z. Interventions for Post-Stroke Shoulder Pain: An Overview of Systematic Reviews. *Int J Gen Med.* 2020 Dec 7;13:1411-1426. doi: 10.2147/IJGM.S200929. PMID: 33324087; PMCID: PMC7732168
3. Xie HM, Guo TT, Sun X, Ge HX, Chen XD, Zhao KJ, Zhang LN. Effectiveness of Botulinum Toxin A in Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021 Sep;102(9):1775-1787. doi: 10.1016/j.apmr.2020.12.010. Epub 2021 Jan 14. PMID: 33454279
4. C.B. Samitier Pastor, J.M. Climent Barbera, R. Cutillas Ruiz, J. Formigo Couceiro, A. Vázquez Doce. Guía clínica para el tratamiento de la espasticidad: consenso y algoritmos. *Rehabilitación*, Volume 56, Issue 3, 2022, Pages 204-214. ISSN 0048-7120. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2021.11.004>
5. <https://www.strokebestpractices.ca/recommendations/stroke-rehabilitation/range-of-motion-and-spasticity-in-the-shoulder-arm-and-hand>. Updated 2019
6. <https://www.strokebestpractices.ca/recommendations/stroke-rehabilitation/management-of-shoulder-pain-complex-regional-pain-syndrome-crps-following-stroke> Updated 2019
7. Formigo Couceiro J, Barrio Alonso M, Juan García FJ. Atlas de infiltración ecoguiada en espasticidad. 2017
8. Guirao Cano L. Manual de localización muscular en espasticidad. Ed. Ergon 2013
9. Jacobo Formigo Couceiro. Bloqueos Nerviosos Periféricos. XV Curso de Actualización en Medicina Física y Rehabilitación. Seteseis Comunicación Creatividad S.L. 2020. ISBN: 978-84-09-06017-7
10. Elovic EP, Esquenazi A, Alter KE, Lin JL, Alfaro A, Kaelin DL. Chemodeneration and nerve blocks in the diagnosis and management of spasticity and muscle overactivity. *PM R.* 2009; 1: 842-851
11. E Ortigosa Solórzano et al. Bloqueo ecoguiado del nervio supraescapular. Ecografía en el tratamiento del dolor crónico. Aelor editores 2017. ISBN: 978-84-608-9967-9

## Capítulo 10

# Radiofrecuencia en la articulación del hombro

---

### **Autores**

Otero Villaverde, Sergio; Formigo Couceiro, Jacobo

**Correspondencia:** [sergio.otero.villaverde@sergas.es](mailto:sergio.otero.villaverde@sergas.es)

**Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de A Coruña.  
Servicio Gallego de Salud.**

---

## Resumen

El dolor de hombro es un motivo de consulta muy frecuente en los servicios de Rehabilitación. A pesar de los avances en el tratamiento del mismo en muchos de nuestros pacientes el dolor tiende a cronificarse con fracaso de los tratamientos más conservadores. La radiofrecuencia es un tratamiento mínimamente invasivo que busca resolver o paliar el dolor de hombro actuando sobre los nervios responsables del mismo, siendo los dos más importantes el nervio supraescapular y el nervio axilar, por lo que en este capítulo haremos una revisión práctica de la técnica para poder emplearla en la práctica clínica habitual.

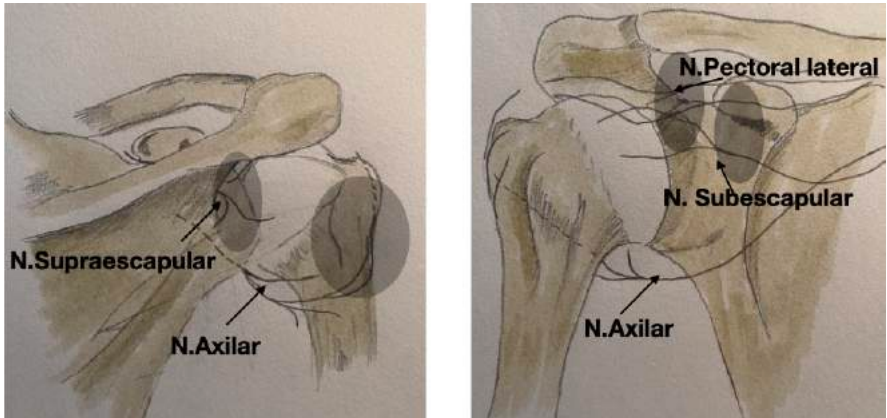
## Introducción

El dolor de hombro es el tercer dolor de origen musculoesquelético más frecuente en las consultas de Rehabilitación, solo por detrás de la lumbalgia y cervicalgia, con una prevalencia entre el 16 y el 26%<sup>1</sup>. Un 20% de la población general sufrirá de omalgia a lo largo de su vida, con una prevalencia en adultos que puede llegar al 40%<sup>2</sup>. Por lo tanto, intentar solucionar o al menos paliar el dolor de hombro es un reto constante en nuestras consultas.

Son muy variadas las patologías que pueden desencadenar el dolor de hombro, la gran mayoría con buena evolución con un tratamiento adecuado en el que los ejercicios específicos autoasistidos y de potenciación son la base, pero si con estos no es suficiente se debe ir escalando en las cada vez más variadas técnicas intervencionistas disponibles según el diagnóstico específico y patología a tratar. El objetivo de este capítulo es explicar la aplicación práctica de una técnica intervencionista como es la radiofrecuencia indicada cuando otras técnicas más conservadoras fracasan actuando no sobre el origen del dolor si este se desconoce o no se puede solucionar, sino directamente sobre los nervios encargados de la transmisión de ese dolor para intentar alcanzar una mejoría clínica significativa en nuestros pacientes.

Para esto es fundamental conocer bien la anatomía e inervación nerviosa del hombro que se realiza fundamentalmente a través de 5 nervios (figura 1<sup>3</sup>):

- N. supraescapular
- N. axilar
- N. Pectoral lateral
- N. Subescapular
- N. Musculocutáneo



*Figura 1: Territorios de inervación de los nervios supraescapular, subescapular y pectoral lateral.*

Pero no todos los nervios van a tener la misma importancia en cuanto a la transmisión del dolor. El nervio supraescapular va a ser el responsable de aproximadamente el 70% de la inervación, por lo que sin este sin duda es el más importante y sobre el que deberemos actuar casi siempre excepto casos muy puntuales en que tengamos claro que el origen está focalizado en los otros territorios nerviosos. El siguiente en importancia es el nervio axilar o circunflejo en el que lleva la inervación de casi el restante 30%, por lo que actuando sobre ambos nervios tendremos abarcada la mayoría de la inervación del hombro, siendo una contribución relativamente pequeña de los nervios Pectoral lateral, Subescapular y Musculocutáneo. Por lo tanto, en este capítulo nos vamos a centrar en la aplicación de la radiofrecuencia sobre los nervios que sin duda más frecuentemente se aborda en la práctica clínica habitual como son el supraescapular y axilar.

## ¿Qué es la radiofrecuencia?

Por supuesto antes de actuar sobre estos nervios necesitamos conocer qué es la radiofrecuencia. Esta se trata de una técnica

mínimamente invasiva, de acceso percutáneo, que consiste en la aplicación de un campo eléctrico de radiofrecuencia (alrededor de 500 kHz) en un tejido, a través de una aguja o catéter totalmente aislada excepto la punta activa, produciendo una modificación en el objetivo a tratar, generalmente un nervio, y ejercerá su acción terapéutica<sup>4</sup>. Para su aplicación se requiere del siguiente material:



Figura 2

- Generador externo: emite energía a la frecuencia indicada y permite modular distintos parámetros según el modelo (figura 2).



Figura 3

- Electrodo: es el elemento a través del cual se transmite la energía al aplicador distal. Incluye también un sensor de temperatura



que devuelve dicha información al generador mostrándose en tiempo real en la pantalla (figura 3).

- Aplicador distal: es el elemento en contacto con el paciente. Puede ser una aguja de radiofrecuencia, o bien un catéter. En ellos, la punta activa es la zona metálica expuesta a través de la que se va a emitir la radiofrecuencia al cuerpo. El resto del aplicador está recubierto con material aislante de modo que sólo se emita la radiofrecuencia en la parte distal.



**Figura 4**

- Placa de dispersión: se fija a la piel del paciente y permite cerrar el circuito eléctrico retornando la energía hasta el generador de radiofrecuencia (figura 4).

La radiofrecuencia es una técnica que parece la evolución natural de los bloqueos nerviosos, ya que el objetivo de la misma es prolongar un efecto que se considera positivo al actuar sobre un nervio, pero que con los bloqueos tradicionales con anestésico local se añade o no corticoides es limitado y corto en el tiempo. Para esto lo que vamos a realizar es aplicar una corriente eléctrica que según la temperatura que alcancemos se diferencian dos tipos fundamentales de radiofrecuencia:

- **Radiofrecuencia convencional o térmica (RFC):** La lesión es producida por corriente alterna a frecuencia alta (500 MHz) emitida de forma continua que genera un aumento de la vibración de las partículas dando lugar a calor (80-90°C). Así da lugar a una lesión térmica con forma de ojiva alrededor de la punta activa de la aguja. La lesión crece de manera lineal durante los primeros 45 segundos y después se mantiene estable al alcanzar la máxima temperatura, y comienza la disipación de la energía en el tejido circundante. El tiempo de aplicación de la misma varía según diferentes protocolos pero el más utilizado es 90 segundos.

- **Radiofrecuencia pulsada (RFP):** Consiste en la aplicación de la onda de radiofrecuencia en forma de pulsos, es decir, se intercalan períodos de tratamiento con radiofrecuencia (período activo de 20 msg.) con períodos de silencio (4-80 msg.) que permiten la disipación del calor. Por lo tanto sobre el nervio la lesión producida no es debido a un efecto térmico, ya que no se superan los 42-45° y por lo tanto no se produce destrucción nerviosa, si no que el efecto es debido al campo electromagnético emitido por la punta de la aguja, ejerciendo de este modo una función neuromoduladora en la transmisión del estímulo nervioso. La duración de la técnica de radiofrecuencia pulsada no está nada clara y varía mucho dependiendo de los autores, pero lo más utilizado probablemente sea durante 4 minutos.

Las indicaciones de esta técnica se pueden aplicar en múltiples y muy variadas patologías, aunque en este capítulo nos centraremos en su utilidad para el tratamiento del hombro doloroso, estando indicado en omalgia severa y refractaria a tratamientos previos.

**Material necesario:**

- Aparato de radiofrecuencia.
- Toma de tierra.
- Ecógrafo.
- Ayuda de al menos una persona más a parte del facultativo responsable para el procedimiento.
- Jeringas de diversas capacidades.
- Agujas específicas de radiofrecuencia. Son fundamentalmente de dos tipos, aunque hay más posibilidades. Agujas para radiofrecuencia térmica, con sensor de control de control de temperatura en la punta de la aguja para control estricto de la misma en la zona a tratar (más costosas). Agujas para radiofrecuencia pulsada, que se puede utilizar agujas sin control de temperatura (más baratas). Las agujas las hay disponibles de diversas longitudes tanto de la misma aguja como de la punta activa según casa comercial.
- Placa dispersiva. Es la encargada de cerrar el circuito eléctrico, sin lo cual no se podría realizar la radiofrecuencia.
- Antisépticos. Es aconsejable técnica estéril del campo sobre el que se va a intervenir y es preciso el uso de un conductor estéril para la sonda, para ello puede utilizarse un gel estéril, usar gel de Povidona yodada o alguna solución antiséptica que actué a la vez como antiséptico y conductor del haz de ultrasonidos (como la Clorhexidina al 2%).
- Guantes de látex o guantes estériles.
- Campos estériles.
- Gasas y apósitos.
- Anestésico local habitual<sup>5</sup> (por ejemplo: mepivacaína al 2%).
- Corticoide<sup>5</sup> tipo Betametasona o Triamcinolona.
- Sala con material de reanimación básico preparado y carro de paradas.
- Imprescindible consentimiento informado.

### **Precauciones:**

Se debe solicitar al paciente que informe de la posible toma de medicación anticoagulante o antiagregante y la existencia de diabetes o una infección conocida actual.

### **Contraindicaciones:**

- Marcapasos.
- DAI.
- Expectativas realistas: Éxito reducción dolor >30%
- Componente psicológico marcado/dependencia de fármacos.
- Signos de infección activa.
- Alergia a anestésicos locales o corticoides si estos se utilizan.
- Embarazo.
- No haber firmado el consentimiento informado.

### **Posibles complicaciones:**

El tratamiento del dolor ha incorporado en las últimas décadas procedimientos invasivos que, aunque presentan una tasa baja de complicaciones, pueden provocar ocasionalmente secuelas potencialmente graves. Entre las posibles complicaciones se podría incluir:

- Síncope vasovagal.
- Dolor en la zona tratada: Para intentar eliminarlo o minimizarlo en radiofrecuencia térmica o bien si durante la técnica se sometió la zona a tratar a mucha manipulación se aconseja administrar corticoides al finalizar la técnica.
- Anestesia o hipoestesia en territorio cutáneo de nervio correspondiente.
- Dolor neural permanente.
- Reacciones alérgicas a medicación.

- Infección.
- Neumotórax en nervio supraescapular.

## Técnica nervio supraescapular

El nervio supraescapular es un nervio mixto con componente motor y sensitivo, formado por las raíces C5 y C6 con contribución inconstante de C4. Emerge del plexo braquial y transcurre a través del triángulo posterior del cuello, por debajo de los músculos trapecio y omohioideo. Después entra en la fosa supraespinosa a través de la escotadura supraescapular, por debajo del ligamento transversal superior de la escápula, dando inervación motora al músculo supraespinoso. El tronco principal del nervio junto con la arteria salen de la fosa supraespinosa alrededor del borde lateral de la espina de la escápula por la escotadura escapular o escotadura espino-glenoidea dirigiéndose a la fosa infraescapular o infraespinosa, con inervación motora a los músculos infraespinoso y parcialmente al redondo menor.

Componente motor: Músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor.

Componente sensitivo: Articulaciones acromio clavicular y glenohumeral. Bursa subacromial y ligamento coracohumeral. Como hemos dicho el nervio supraespinoso lleva la inervación sensitiva del 70% de la articulación del hombro, abarcando la región posterior y posterosuperior. Las regiones anterior, inferior y la piel son inervadas por los nervios axilar, pectoral lateral o subescapular.

### Posicionamiento:

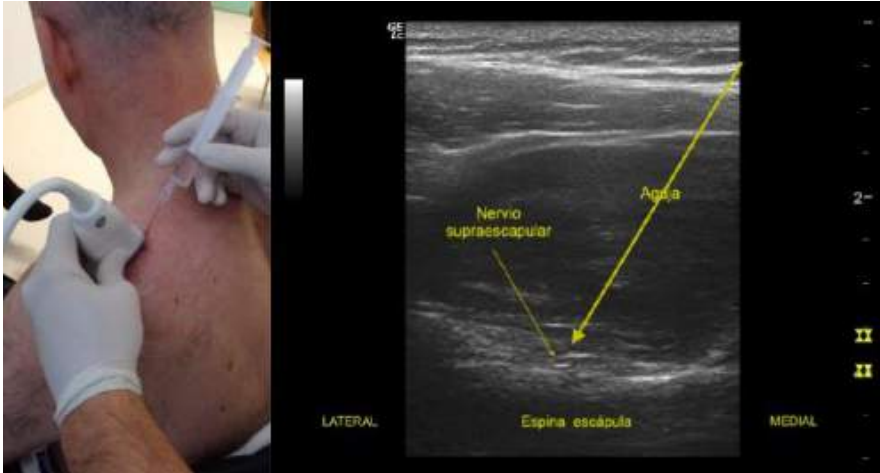


Figura 5: Posicionamiento/ecoanatomía. Abordaje nervio supraescapular.

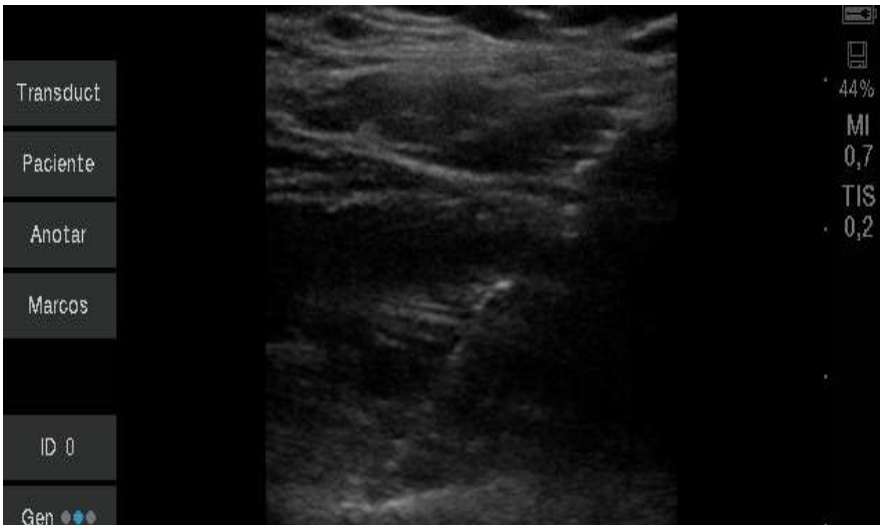


Figura 6: Visualización de la aguja.

Paciente en sedestación, con hombro en posición neutra y codo flexionado a 90°, con la mano apoyada sobre el muslo y en supinación. El paciente debe estar cómodo para no moverse durante

la técnica. Colocar el ecógrafo delante del paciente y facultativo por detrás. Colocar la sonda sobre el trapecio buscando la visualización de la fosa supraescapular. Ecográficamente deberemos identificar de superficial a profundo la piel, tejido celular subcutáneo, trapecio, supraespinoso y hueso. A ser posible localizar la arteria asociada (en un 5-10 % de pacientes no se identifica) que se suele ubicar por encima del ligamento transverso y el nervio supraescapular que pasa bajo el mismo a nivel de la escotadura supraescapular.

Realizar el abordaje de medial a lateral para no resultar interferido por el acromion, en plano para visualización de todo el recorrido de la aguja dirigiéndonos hacia la escotadura supraescapular. En caso de no identificar el paquete vasculonervioso dirigir la aguja a la parte lateral de la escotadura ya que los vasos están en posición medial.

Una vez insertada la aguja donde consideramos que son las proximidades del nervio, y siempre tras comprobar que no estamos intravascular con aspiración sin reflujo de contenido sanguíneo, se debe proceder a la estimulación nerviosa tanto sensitiva como motora.

Para la estimulación sensitiva se realiza a 50Hz con 20 msec de amplitud de pulso<sup>6</sup>. Deberá de producirse una sensación de parestesias o dolor en el territorio del nervio supraescapular, es decir, en la articulación del hombro. Se deberá buscar esta sensación al menor voltaje posible, indicando esto una correcta proximidad para que la técnica sea exitosa. Se debe producir la respuesta sensitiva a menos de 0.5 Voltios. Si la respuesta se produce por encima de este voltaje se deberá continuar con la aproximación de aguja más cerca al objetivo.

En la estimulación motora se realiza a 2Hz con 20mseg de amplitud y deberemos observar contracciones en abducción del hombro por acción del supraespinoso y rotación externa del brazo por acción del infraespinoso y redondo menor.

Como parámetro de seguridad se deberá mantener la impedancia por debajo de 300 Ohmios.

Una vez confirmada la localización de la aguja correctamente en las inmediaciones del nervio supraespinoso se procederá a la administración de o bien suero salino o bien anestésico local (los autores prefieren este segundo no solo porque mejora la aplicación de la corriente eléctrica y la impedancia al igual que el suero, sino que sobreañadidamente también mejora el confort de la técnica) y se inicia la realización de la técnica de radiofrecuencia propiamente dicha que hayamos seleccionado. Al tratarse de un nervio mixto lo más habitual es que la técnica sea radiofrecuencia pulsada y no térmica, aunque hay excepciones.

En el caso de la radiofrecuencia pulsada se establece a 45V con frecuencia de 2MHz con un rango de tiempo muy variable, pero el más utilizado en opinión de los autores es durante 4 minutos. Con esto nos aseguraremos que la temperatura no sobrepasa nunca los 42°C y no generar daño neural permanente<sup>7</sup>.

Una vez finalizado el procedimiento es recomendable pero no obligatorio administrar corticoides tipo betametasona o triamcinolona para mejorar el confort postprocedimiento del paciente. Debido a la localización anatómica de esta técnica la complicación más temida es el riesgo de ocasionar un neumotórax, por desviar la aguja demasiado profundo y anterior e infiltrar la pleura pulmonar.



Este riesgo, aunque nunca se puede descartar completamente es residual hoy en día con el control ecográfico.

## Técnica nervio axilar o circunflejo

El nervio axilar es un nervio mixto que parte de las raíces C5-C6 y es una rama terminal del plexo braquial. En su trayecto pasa por debajo de la clavícula, a pesar de su nombre no inerva nada en concreto en la axila, y se dirige hacia la parte posterior del húmero entre el deltoides y el cuello quirúrgico del húmero rodeándolo y atravesando el cuadrilátero húmero-tricipital (de Velpeau). Distal a este cuadrilátero se va a dividir en sus dos ramas terminales, la anterior y la posterior.

El componente motor y los músculos que inerva son: deltoides, redondo menor y cabeza larga del tríceps braquial.

El componente sensitivo inerva parte de la articulación glenohumeral y su ramo posterior forma el nervio cutáneo lateral del brazo.

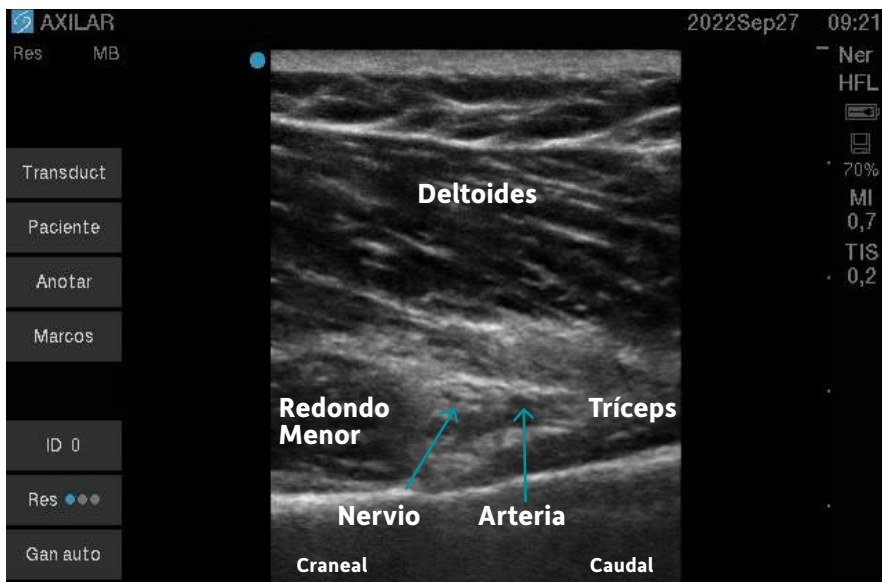
### Posicionamiento:



*Figura 7: Abordaje nervio axilar.*

Paciente en sedestación, con hombro en posición neutra y codo flexionado a 90° con la mano apoyada sobre el muslo. El paciente debe estar cómodo para no moverse durante la técnica. Se coloca el ecógrafo delante del paciente y el facultativo por detrás. Colocar la sonda paralela al eje largo del húmero, unos centímetros por debajo de la parte posterior del acromion (figura 7).

En condiciones habituales suele ser suficiente con sonda lineal, pero en pacientes muy obesos puede ser necesaria una sonda convex. Se debe identificar la intersección entre los músculos deltoides, redondo menor y cabeza larga del tríceps, lugar donde podremos observar la arteria circunfleja humeral posterior que en muchas ocasiones va a ser nuestra guía para localizar el nervio (si es necesario activar modo doppler). Adyacente a la arteria y craneal a esta, observaremos una zona hiperecogénica que se trata del nervio axilar (figura 8).



**Figura 8:** Visualización ecográfica de abordaje del nervio axilar.

Para acceder al nervio axilar se podrá infiltrar tanto en plano que podremos acceder de craneal a caudal o viceversa o incluso también fuera de plano. Aunque en general es más recomendable realizar abordaje para radiofrecuencia en plano para visualización de todo el trayecto de la aguja, en este caso el abordaje fuera de plano en manos experimentadas puede presentar ventajas como un menor trayecto de la aguja y menores molestias para el paciente.

Un punto clave a tener en cuenta es atravesar la fascia de muscular del deltoides para que la técnica sea exitosa.

Una vez insertada la aguja donde consideramos que son las proximidades del nervio se debe proceder a la estimulación nerviosa tanto sensitiva como motora. Para la estimulación sensitiva se realiza a 50Hz con 20 mseg de amplitud de pulso<sup>6</sup>. Deberá de producirse una sensación de parestesias o dolor en el territorio del nervio axilar, en la zona deltoidea inferior y posterolateral, buscando esta sensación al menor voltaje posible, indicando esto una correcta proximidad para que la técnica sea exitosa. Se debe producir la respuesta sensitiva a menos de 0.5 Voltios. Si la respuesta se produce por encima de este voltaje se deberá continuar con la aproximación de aguja más cerca al objetivo.

En la estimulación motora se realiza a 2Hz con 20mseg de amplitud y deberemos observar contracciones en abducción del brazo del paciente por acción del deltoides.

Como parámetro de seguridad se deberá mantener la impedancia por debajo de 300 Ohmios.

Una vez confirmada la localización de la aguja correctamente en las inmediaciones del nervio axilar, y siempre tras comprobar que no estamos intravascular con aspiración sin reflujo de contenido sanguíneo, se procederá a la administración de o bien suero salino o bien anestésico local (los autores prefieren este segundo no solo porque mejora la aplicación de la corriente eléctrica y la impedancia al igual que el suero, sino que sobreañadidamente también mejora el confort de la técnica) y se inicia la realización de la técnica de radiofrecuencia propiamente dicha que hayamos seleccionado. Al tratarse de un nervio mixto lo más habitual es que la técnica sea radiofrecuencia pulsada y no térmica, aunque hay excepciones.

En el caso de la radiofrecuencia pulsada se establece a 45V con un rango de tiempo muy variable, pero el más utilizado en opinión de los autores es durante 4 minutos. Con esto nos aseguraremos que la temperatura no sobrepasa nunca los 42°C y no generar daño neural permanente<sup>7</sup>.

Una vez finalizado el procedimiento es recomendable pero no obligatorio administrar corticoides tipo betametasona o triamcinolona para mejorar el confort postprocedimiento del paciente.

## **Técnica combinada nervio supraescapular + axilar**

Como ya hemos dicho la mayor parte de la inervación del hombro se realiza a través del nervio supraescapular, por lo que en el abordaje del hombro doloroso excepto casos puntuales que sospechemos patología específica del resto de nervios implicados vamos a tener que actuar siempre sobre el nervio supraescapular. En muchas ocasiones es suficiente con abordar únicamente este nervio, pero en otras ocasiones la analgesia obtenida es insuficiente para el

paciente por lo que es conveniente añadir al nervio supraescapular la intervención sobre el nervio axilar. Esto es posible realizar como técnicas individuales como explicamos previamente, es decir, primero realizar una técnica y una vez completada realizar la otra sobre el segundo nervio, pero también existe la posibilidad de abordar ambos nervios a la vez (hasta sobre 4 nervios a la vez es posible actuar en los dispositivos más habituales hoy en día), con el consiguiente ahorro del preciado tiempo de consulta. Pensemos que si abordamos individualmente cada uno de los nervios en radiofrecuencia pulsada la aplicación de la técnica nos llevara 8 minutos en total (4 sobre cada uno), pero si aplicamos una técnica combinada se abordan ambos nervios prácticamente a la vez, con el evidente ahorro de tiempo de RF consulta.



**Figura 9:** Imagen de abordaje combinado de nervio supraescapular + axilar.



**Figura 10:** Imagen del generador durante la aplicación combinada de radiofrecuencia sobre nervios supraescapular + axilar.

## Conclusiones

- La radiofrecuencia es un arma terapéutica más para tratar la omalgia resistente a tratamientos conservadores.
- Más de 90% de la inervación del hombro es proporcionada por los nervios supraescapular y axilar, motivo por el que son los objetivos a tratar principales.
- Debido a que ambos nervios son mixtos, la modalidad más frecuente de radiofrecuencia a utilizar es la pulsada.
- La radiofrecuencia es una técnica segura especialmente si es realizada con guía ecográfica<sup>8</sup> y es posible realizarla en las consultas externas de los servicios de Rehabilitación, siendo este un tratamiento cada vez más extendido.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Rehabilitación y Medicina Física. Martín del Rosario et al. ISBN edición online: 978-84-09-00977-0
2. Manual de técnicas de radiofrecuencia en rehabilitación intervencionista. García Bravo et al. Septiembre 2019. ISBN 978-84-09-14181-4
3. Eckmann MS, McCormick ZL, Beal C, Julia J, Cheney CW, Nagpal AS. Putting Our Shoulder to the Wheel: Current Understanding and Gaps in Nerve Ablation for Chronic Shoulder Pain. *Pain Med.* 2021 Jul 25;22(Suppl 1):S2-S8
4. Intervencionismo Musculoesquelético Ecoguiado. Formigo et al. ISBN 978-84-09-35310-1
5. Sir E, Eksert S. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency neuromodulation of the suprascapular nerve in partial rotator cuff tears. *Turk J Med Sci.* 2019 Oct 24;49(5):1524-1528. doi: 10.3906/sag-1906-132. PMID: 31651124; PMCID: PMC7018394
6. Samaan A, Spinner D. Shoulder Ablation Approaches. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2021 Nov;32(4):675-682. doi: 10.1016/j.pmr.2021.07.002. PMID: 34593136
7. Pinto RDT, Pinto JMT, Loureiro MC, Cardoso C, Assunção JP. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency for chronic shoulder pain: a prospective study. *Braz J Anesthesiol.* 2021 Sep 24;50104-0014(21)00334-1. doi: 10.1016/j.bjane.2021.08.006. Epub ahead of print. PMID: 34571080. Yan J, Zhang XM. A randomized controlled trial of ultrasound-guided pulsed radiofrequency for patients with frozen shoulder. *Medicine (Baltimore).* 2019 Jan;98(1):e13917. doi: 10.1097/MD.00000000000013917. PMID: 30608419; PMCID: PMC6344187
8. Chung YH, Lee JH, Koo BS, Jung J, Lee SJ. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency treatment for distal suprascapular neuropathy: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2020 Sep 25;99(39):e22469. doi: 10.1097/MD.00000000000022469. PMID: 32991484; PMCID: PMC7523776.

## Capítulo 11

# Uso de plasma rico en plaquetas en la articulación del hombro

---

### **Autores**

Ouviña Arribas, Rubén; Gomes Cabral, Inés

**Correspondencia:** [ruben.ouvina.arribas@sergas.es](mailto:ruben.ouvina.arribas@sergas.es)

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación. Área Sanitaria de Vigo.  
Servicio Gallego de Salud.

---



## Resumen

La infiltración de plasma rico en plaquetas es una técnica cada vez más utilizada en los Servicios de Rehabilitación para numerosas patologías. Las dos condiciones en la articulación del hombro en las que actualmente se plantea la utilización del plasma rico en plaquetas son: la tendinopatía del manguito rotador y la capsulitis adhesiva.

Antes de indicar este procedimiento hay que garantizar que el paciente no cumpla ningún criterio de exclusión permanente y/o temporal. Se deberá realizar una analítica con hemograma, coagulación y pruebas para la detección de agentes infecciosos. Es importante garantizar que los pacientes no tomen antiinflamatorios no esteroideos ni antiagregantes plaquetarios las 96 horas previas a la extracción de sangre destinada a la preparación del PRP y durante todo el tratamiento.

El PRP se puede obtener mediante kits desechables con “técnica cerrada” o de forma manual mediante “técnica abierta”, siendo la técnica cerrada la que se utiliza con mayor frecuencia. Aunque con pequeñas variaciones hay que seguir aproximadamente 5 pasos para la obtención y activación del plasma rico en plaquetas. El efecto secundario más frecuentemente objetivado es dolor transitorio tras la infiltración con PRP.

Hay numerosas cuestiones sobre la infiltración del plasma rico en plaquetas, que siguen por resolver en la literatura (la frecuencia de administración del PRP, el volumen de infiltración óptima, etc.) y que pueden ser objeto de investigaciones futuras.

## ¿Qué es y para qué sirve el plasma rico en plaquetas?

La definición de PRP es controvertida. La única definición defendida consistentemente en la literatura define el PRP como *un volumen de plasma autólogo que contiene una concentración de plaquetas superior al nivel basal (150.000-350.000/ $\mu$ L)*<sup>1</sup>.

Existen diferentes técnicas y numerosos sistemas comerciales de separación de plaquetas para obtención del PRP, que se explicaran en el apartado correspondiente.

En función del sistema empleado, las concentraciones de plaquetas, leucocitos, eritrocitos y factores de crecimiento pueden variar. Al utilizar las distintas técnicas se obtiene diferentes fracciones, entre las cuales se encuentran:

- Preparado Rico en Factores de Crecimiento (PRGF)
- Plasma Rico en Plaquetas y Factores de Crecimiento (PRPGF)
- Plasma Rico en Plaquetas (PRP)
- Plasma Pobre en Plaquetas (PPP)
- Plasma Rico en Plaquetas y Rico en Leucocitos (LR-PRP)
- Plasma Rico en Plaquetas y Pobre en Leucocitos (LP-PRP)

Así, bajo la nomenclatura de PRP se engloban las diferentes fracciones, anteriormente mencionadas, que se pueden obtener dependiendo del sistema empleado<sup>1</sup>.

El PRP debe su interés terapéutico al papel decisivo de las plaquetas en la reparación de tejidos mediante la liberación de numerosos factores de crecimiento incluidos en sus gránulos alfa. Los factores de crecimiento contenidos en el PRP se enumeran en la Tabla 1<sup>2</sup>.

Factor de crecimiento (fc)	Origen	Función
<b>FC Transformativo b (TGF b)</b>	Plaquetas, matriz ósea cartilaginosa, macrófagos, monocitos, neutrófilos, “natural killers” y células TH1 activadas.	<p>Proliferación de células mesenquimales indiferenciadas: inhibición de la proliferación linfocitaria y macrofágica; interviene regulando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mitogénesis endotelial, fibroblástica y osteoblástica.</li> <li>-Síntesis de colágeno y secreción de colagenasas.</li> <li>-Efecto mitogénico de otros FC.</li> <li>-Quimiotaxis endotelial y angiogénesis.</li> </ul>
<b>FC fibroblástico básico (F-GFb)</b>	Plaquetas, macrófagos, células mesenquimales, condrocitos y osteoblastos.	Estimula mitogénesis, crecimiento y diferenciación de condrocitos y osteoblastos y la mitogénesis de células mesenquimales.
<b>FC derivado de plaquetas (PDGF)</b>	Plaquetas, osteoblastos, células endoteliales, macrófagos, monocitos, células musculares lisas.	Estimula mitogénesis de células mesenquimales y osteoblastos; mitogénesis y quimiotaxis de células estirpe fibroblástica, glial y muscular lisa; regula secreción colagenasas; estimula mitogénesis mesenquimal y epitelial.
<b>FC del endotelio vascular (VEGF)</b>	Plaquetas, células endoteliales.	Incrementa angiogénesis, permeabilidad vascular y mitogénesis de células endoteliales.
<b>FC tejido conectivo (CTGF)</b>	Plaquetas.	Promueve angiogénesis, regeneración condral, fibrosis y adhesión plaquetaria.
<b>FC epidérmico (EGF)</b>	Plaquetas, macrófagos y monocitos.	Estimula quimiotaxis endotelial y angiogénesis; regula secreción de colagenasas; estimula mitogénesis de células mesenquimales y epiteliales.
<b>FC insulínico típico I (IGF)</b>	Células madre mesenquimales.	Acción estimuladora de la síntesis de matriz ósea y actúa como agente quimiotáctico que favorece la neovascularización. De forma general, estimula el crecimiento, potencian la acción de la insulina y regulan la proliferación celular.

Tabla 1. Enumeración de los factores de crecimiento contenidos en el plasma rico en plaquetas y su respectiva función.

En resumen, los factores de crecimiento promueven la cicatrización y regeneración de tejidos (hueso, cartílago, tendones, ligamentos,

etcétera) al mejorar la proliferación celular, aumentar la migración celular, acelerar la angiogénesis y aumentar la deposición de matriz<sup>3</sup>.

## Indicaciones de uso de plasma rico en plaquetas en hombro

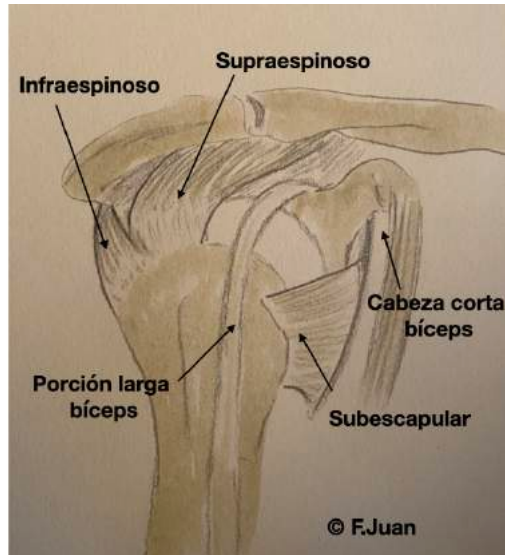
Tras revisión de la literatura, las dos condiciones en la articulación del hombro en las que se plantea la utilización del plasma rico en plaquetas son:

- Tendinopatía del manguito rotador
- Capsulitis adhesiva

### Tendinopatía del manguito rotador

La tendinopatía del manguito rotador es una condición debilitante que se observa frecuentemente en el entorno sanitario. Es una causa común de dolor y déficit funcional que tiene un efecto importante en la capacidad de una persona para realizar actividades diarias y en su calidad de vida.

El manguito rotador está compuesto por 4 músculos: el supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular (Figura 1). La función del manguito rotador es sostener la cabeza humeral en la cavidad glenoidea



**Figura 1:** Anatomía del manguito rotador (representación de 3 de los 4 músculos que lo componen: supraespinoso, infraespinoso y subescapular). Imagen cortesía de Complete Anatomy.

de la escápula durante todos los movimientos de la articulación glenohumeral. Un manguito rotador sano es un tendón estructurado y sin dolor capaz de realizar tareas funcionales rutinarias. La tendinopatía es descrita como un trastorno por uso excesivo caracterizado por dolor en y alrededor del tendón con alteración de la función del tendón<sup>4</sup>.

Las opciones de tratamiento para la tendinopatía del manguito rotador varían desde terapias conservadoras hasta procedimientos más invasivos como infiltraciones y cirugía en el hombro.

En la fase inflamatoria temprana de la tendinopatía, se utilizan a menudo agentes antiinflamatorios, programa de ejercicios de rehabilitación y electroterapia para el control de los síntomas. Sin embargo, el manejo de las tendinopatías recalcitrantes es difícil a pesar de las numerosas opciones de tratamiento. Una vez debilitado, las propiedades biomecánicas del tejido tendinoso nunca se restauran por completo y los tiempos de curación son prolongados. El uso de plasma rico en plaquetas (PRP) ha surgido como una opción de tratamiento, tras demostrarse que el aumento de la migración y proliferación de fibroblastos, el aumento de la vascularización tisular y el depósito de colágeno estimulan la cicatrización del tendón<sup>4</sup>.

### **Capsulitis adhesiva**

La capsulitis adhesiva del hombro es una condición clínica común que se caracteriza por dolor insidioso y progresivo y pérdida del rango de movimiento activo y pasivo en la articulación glenohumeral. Afecta del 2% al 5% de la población general y del 10% al 36% de los pacientes con diabetes y enfermedad tiroidea. Su pico de incidencia es en mujeres entre 40 y 60 años<sup>5</sup>.

La etiología de la capsulitis adhesiva sigue sin estar clara. Se ha postulado que una lesión menor podría iniciar una respuesta de cicatrización inflamatoria, que conduciría a una acumulación y propagación excesiva de fibroblastos. Esto, a su vez, daría como resultado un desequilibrio entre la fibrosis y la pérdida de remodelación normal del colágeno, lo que llevaría a limitaciones de la articulación del hombro.

El tratamiento definitivo para manejar la capsulitis adhesiva de la articulación del hombro sigue siendo incierto. Se han administrado infiltraciones de corticoesteroides para controlar los síntomas, sin embargo, pueden causar mayor probabilidad de ruptura del tendón, dolor posterior a la inyección, atrofia subcutánea y despigmentación de la piel.

Debido a que el proceso inflamatorio y la fibrosis de la membrana sinovial son responsables del desarrollo de la capsulitis adhesiva, la inyección directa de PRP en la articulación glenohumeral podría controlar eficazmente el dolor y la rigidez de la articulación del hombro<sup>5</sup>.

## **Criterios de exclusión permanente y temporal del procedimiento**

Los criterios de exclusión para infiltración con plasma rico en plaquetas, son iguales a los que se utilizan para exclusión en donación autóloga y autotransfusión, que se reflejan en el Anexo II, punto C, del Real Decreto 1088/2005.

### **Criterios de exclusión permanente**

- Enfermedad cardíaca grave, dependiendo de las circunstancias clínicas en el momento de la extracción.

- Personas con antecedentes de Hepatitis B (excepto personas que resulten negativas al antígeno de superficie de la hepatitis B (AgHBs), cuya inmunidad haya sido demostrada) y/o marcadores positivos para el VHC y/o marcadores positivos para VIH-I/II y/o marcadores positivos para HTLV I/II.

### **Criterios de exclusión temporal**

- Infección bacteriana activa.

## **Pruebas necesarias para la realización del procedimiento**

Antes de cada infiltración con plasma rico en plaquetas se deberán realizar pruebas analíticas similares a las que se efectúan como verificación para las donaciones de sangre total y componentes sanguíneos, que se indican en el Anexo III del Real Decreto 1088/2005:

### **Pruebas para la detección de agentes infecciosos**

- Sífilis: pruebas serológicas
- Hepatitis B: AgHBs
- Hepatitis C: Anti – VHC y pruebas de amplificación genómica del ácido nucleico NAT
- VIH I/II: Anti VIH I/II
- Pruebas necesarias para detectar portadores de otros agentes infeccioso en determinados donantes por sus circunstancias epidemiológicas concretas.

Se considera conveniente añadir a la prueba analítica el hemograma y la coagulación.

## Fármacos que interactúan con el plasma rico en plaquetas

Se especula que los antiinflamatorios no esteroideos puedan influir en la función plaquetaria y con ello modificar la respuesta al tratamiento con los Factores de Crecimiento, dado que se ha demostrado que los antiinflamatorios no esteroideos tienen efectos negativos sobre las plaquetas, tales como: la disminución del almacenamiento de sus gránulos alfa y la inhibición de la activación y agregación plaquetarias<sup>6</sup>.

Así, sería recomendable que los pacientes que estén en lista de espera para realización del procedimiento, no tomen antiinflamatorios no esteroideos (como diclofenaco, meloxicam, ibuprofeno, entre otros) ni antiagregantes plaquetarios (como aspirina) en las 96 horas previas a la extracción de sangre destinada a la preparación del PRP. Estos fármacos no deberían ser utilizados durante todo el tratamiento con PRP<sup>2</sup>.

## Técnicas de obtención del plasma rico en plaquetas

El PRP se puede obtener mediante kits desechables con "técnica cerrada" o de forma manual mediante "técnica abierta". El concepto de cerrado o abierto hace referencia a la posible exposición de la sangre o PRP al aire ambiente durante la extracción o el procesamiento.

La técnica cerrada es la que se utiliza con más frecuencia para obtención del PRP. El método empleado deberá seguir las instrucciones descritas en cada sistema comercial. Aunque con pequeñas variaciones, los pasos serían los siguientes:

1. Extraer la sangre del paciente en los dos tubos del kit desechable



previstos para tal fin (con citrato de sódico al 3,8% como anticoagulante). Etiquetar debidamente los dos tubos con los datos del paciente y agitar suavemente.

2. Centrifugar inmediatamente la sangre (hacer girar la sangre en la centrifugadora estableciendo los parámetros velocidad y tiempo, según lo propuesto por el fabricante) (Figura 2). El producto obtenido tras la centrifugación, sería similar al que se presenta en la Figura 3.



**Figura 2:** Ejemplo del tipo de centrifugadora utilizada en el proceso de obtención del plasma rico en plaquetas.



**Figura 3:** Ejemplo del producto obtenido en los tubos tras la centrifugación de la sangre del paciente.

3. Tal como se muestra en la Figura 4: se introduce cada uno de los catéteres (base verde) presentes en el kit desechable en el tubo correspondiente. Se encaja uno de los tubos vacíos del kit en la pipeta. Posteriormente, se encaja la pipeta en el catéter de modo a aspirar los ml más superficiales, que corresponderían a plasma pobre en plaquetas y plasma con número de plaquetas similar al que tiene la sangre periférica. Se desecha el tubo encajado en la pipeta que contiene el plasma obtenido de la aspiración.
4. Se encaja un nuevo tubo (debidamente etiquetado con los dos

datos del paciente) en la pipeta y procedemos a la aspiración los últimos ml de plasma, que corresponderían a plasma rico en plaquetas (con precaución para intentar no aspirar la parte roja del tubo, en que se concentrarían hematíes y serie blanca). Este tubo es el que contiene el concentrado que infiltraríamos al paciente (Figura 5).



**Figura 4:** Demostración de la colocación de los catéteres del kit en el tubo correspondiente y de la posición de la pipeta para aspiración del plasma.



**Figura 5:** Representación de los 4 tubos utilizados en el proceso de obtención de plasma rico en plaquetas (el primer tubo de la imagen es el que contiene el plasma rico en plaquetas que infiltraríamos al paciente; el segundo tubo contendría el plasma pobre en plaquetas y plasma con número de plaquetas similar al que tiene la sangre periférica, que se desecha).

5. Por último, se suele proceder a la activación (con trombina o cloruro cálcico, contenidos en el kit) del plasma contenido en el tubo que infiltraremos al paciente. Hay que tener precaución con los tiempos, pues es conveniente que desde que se activa el PRP hasta que se administra no pasen más de 15 minutos.

**Nota:** El volumen de plasma que se obtiene tras la centrifugación varía ligeramente de un individuo a otro, obteniéndose volúmenes diferentes de cada fracción. Por lo tanto, se debe contar siempre desde la serie blanca hacia arriba, y de obtenerse más plasma, éste será plasma pobre en plaquetas, cuyo volumen puede variar entre 1 y 2 ml. Así, si tenemos 4,5 ml de sangre, 1 ml de plasma rico en plaquetas, 1 ml de plasma con número de plaquetas similar al que tiene la sangre periférica y el resto plasma pobre en plaquetas<sup>2</sup>.

## Técnicas de infiltración de plasma rico en plaquetas en hombro

### Tendinopatía del manguito rotador

La técnica utilizada para infiltración del plasma rico en plaquetas en la tendinopatía del manguito rotador es equivalente a la utilizada para la infiltración de la bursa subacromiodeltoidea.

### Material necesario para la infiltración de PRP en la bursa subacromiodeltoidea:

- a. Aguja intramuscular 21 G (4-5 cm).
- b. Preparado de plasma rico en plaquetas en jeringa roscada tipo Luer de 5 ml.
- c. Antiséptico: solución hidroalcohólica.
- d. Guantes + funda de ecográfica + gel ecográfico.
- e. Sonda ecográfica lineal de alta frecuencia (7-12 Mhz).

### Descripción de la técnica de abordaje

1. Colocar el paciente en decúbito supino o semisentado a 150° con el brazo en rotación interna y la mano por detrás de la espalda con la palma hacia la camilla.
2. Limpieza de la cara anterior del hombro con solución hidroalcohólica.

3. Colocar el transductor protegido por una cubierta estéril en la cara anterior del hombro, siguiendo el eje largo del tendón del supraespinoso o imagen de “pico de loro”, de lateral a medial (Figura 6). La bursa subacromiodeltoidea se observa entre el músculo deltoides y el tendón del supraespinoso.



**Figura 6:** Posición de la sonda siguiendo el eje largo del tendón supraespinoso y colocación de la aguja de lateral a medial, para infiltración del plasma rico en plaquetas en la bursa subacromiodeltoidea.

4. Abordaje latero-medial:

- a. Se dirige la aguja atravesando el tejido celular subcutáneo y los planos musculares hasta llegar a la bursa subacromiodeltoidea colocando el bisel dentro de la bursa y enfrentando la superficie tendinosa (Figura 7).
- b. No olvidar aspirar antes de infiltrar, para comprobar que no se ha introducido la aguja dentro de un vaso.
- c. Para confirmar que nos encontramos en el lugar adecuado, durante la instilación del PRP deben dilatarse las paredes de la bursa observándose el flujo de la misma extendiéndose a su través.
- d. En el caso de observar el acúmulo de la misma en una zona debe hacernos sospechar que nos encontramos en el espacio subacromial peribursal.



*Figura 7: Sonanatomía de la bursa subacromiodeltoidea.*

Al finalizar la técnica, se debe movilizar suavemente el hombro mediante movimientos de flexo-extensión y abducción y elevación, para facilitar la distribución de producto infiltrado.

Al menos durante 24 horas se debe mantener el reposo de la zona<sup>7</sup>.

## Capsulitis adhesiva

La técnica utilizada para la infiltración del plasma rico en plaquetas en la capsulitis adhesiva de hombro es similar a la utilizada para la infiltración posterior de la articulación glenohumeral.

### Material necesario para la infiltración articular posterior de PRP:

- a. Aguja espinal 22G (7-9 cm)
- b. Preparado de plasma rico en plaquetas en jeringa roscada tipo Luer de 5 ml.
- c. Antiséptico: solución hidroalcohólica.
- d. Guantes + funda de ecográfica + gel ecográfico.
- e. Sonda ecográfica lineal de alta frecuencia (7-12 Mhz).

## Descripción de la técnica de abordaje:

1. Situar al paciente en la posición idónea para ver correctamente el receso articular posterior:
  - a. En decúbito lateral sobre el lado sano o en semiprono con el brazo apoyado sobre el costado o dejándolo caer hacia delante (Figura 8).
  - b. En decúbito prono con el brazo suspendido por fuera de la camilla (Figura 9).



**Figura 8:** Posición del paciente en decúbito lateral sobre el lado sano, dejando caer el brazo hacia delante.



**Figura 9:** Posición del paciente en decúbito prono con el brazo suspendido por fuera de la camilla.

2. Limpieza de la cara posterior del hombro con solución hidroalcohólica.
3. Colocar el transductor protegido por una cubierta estéril paralelo a la espina de la escápula buscando el músculo infraespinoso en su eje largo, la cabeza humeral, la glenoides y el labrum posterior. El objetivo es el receso de la articulación glenohumeral en el espacio entre el labrum y cartílago articular.
4. Abordaje latero medial:
  - a. Se dirige la aguja atravesando el tejido celular subcutáneo

y los planos musculares hasta llegar al receso articular colocando el bisel bajo el labrum y enfrentando al cartílago (Figura 10).



**Figura 10:** Sonoanatomía de la articulación glenohumeral (visión posterior).

- b. Para confirmar que nos encontramos en el lugar adecuado, durante la instilación del PRP debe observarse el flujo de la misma hacia el interior de la articulación dilatando parcialmente la cápsula.
  - i. En el caso de observar el acúmulo de la misma en una zona debe hacernos sospechar que nos encontramos en el espacio extraarticular<sup>8</sup>.

## Efectos secundarios tras infiltración con plasma rico en plaquetas

La tolerancia a la infiltración con PRP es en general muy buena. En la literatura, tras infiltración de plasma rico en plaquetas en la tendinopatía del manguito rotador, se describe dolor transitorio tras infiltración y algún caso aislado de hombro congelado o extensión del tamaño de la lesión<sup>4</sup>. La naturaleza autóloga del PRP seguramente facilite su tolerancia terapéutica, pero tolerancia no es sinónimo de inocuidad.

Ciertos factores de crecimiento plaquetario (VEGF, factor fibroblástico básico, el factor de crecimiento hepatocitario y el factor de crecimiento insulínico) tienen relevancia en el crecimiento de ciertos tumores debido a su elevado potencial angiogénico. Con todo, estas propiedades solo han sido descritas en animales de experimentación, sin evidencias, hasta el momento, que relacionen el uso de PRP en humanos con algún tipo de transformación carcinomatosa<sup>2</sup>.

## Propuestas para investigaciones futuras

Hay cuestiones sobre la infiltración con plasma rico en plaquetas, que siguen por resolver en la literatura, tales como:

1. Frecuencia de la administración de PRP.
  - a. Infiltraciones únicas frente a múltiples.
  - b. Intervalo de duración (semanal frente a mensual).
2. Volumen de infiltración óptima de PRP (en ml).
3. Ubicación óptima de la infiltración en lesiones del manguito rotador.
4. Técnica idónea de preparación de PRP.
5. Clase de PRP utilizada (se necesitan estudios que comparen la eficacia de PRP con contenido variable de leucocitos).
6. Explorar regímenes combinados de corticoesteroides y PRP, para cubrir tanto el corto como el largo plazo<sup>9</sup>.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso Verduras C, Baró Pazos F, Blanquer Blanquer M et al. Informe de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios sobre el uso de Plasma Rico en Plaquetas. Informe/v1/23052013 2013; 1-5
2. Moreno R, Gaspar Carreño M, Jiménez Torres J et al. Técnicas de obtención del plasma rico en plaquetas y su empleo en terapéutica osteoinductora. *Farm Hosp* 2015; 39(3): 130-136
3. Wang C, Zhang Z, Ma Y, Liu X, Zhu Q. Platelet-rich plasma injection versus corticosteroid injection for conservative treatment of rotator cuff lesions: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2021; 100: 7
4. A. Hamid MS, Sazlina SG. Platelet-rich plasma for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Plos One* 2021; 16(5): e0251111
5. Chan Thu A, Gyu Kwak S, Nyi Shein W et al. Comparison of ultrasound-guided platelet-rich plasma injection and conventional physical therapy for management of adhesive capsulitis: a randomized trial. *Journal of International Medical Research* 2020; 48 (12): 1-11
6. Schippinger G, Pruller F, Divjak M et al. Autologous Platelet-Rich Plasma Preparations: Influence of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on platelet function. *Orthop J Sports Med* 2015; 3(6): 2325967115588896
7. Jiménez Díaz, J.F. (2020). Bursitis subacromial. Jiménez Díaz, J.F., *Infiltraciones ecoguiadas*, 2ª edición, (p. 72-73). Marbán
8. Jiménez Díaz, J.F. (2020). Articulacion glenohumeral. Jiménez Díaz, J.F., *Infiltraciones ecoguiadas*, 2ª edición, (p. 60-62). Marbán
9. Meng-Ting L, Ching-Fang C, Chueh-Hung W et al. Comparative effectiveness of injection therapies in rotator cuff tendinopathy: a systematic review, pairwise and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2019; 100(2): 336-349





Editado por:



Xerencia de Xestión Integrada  
de Vigo  
Vigo



Con el aval científico:



Colabora:

