



Embolización arterial de la capsulitis adhesiva del hombro (hombro congelado)

Estándar del procedimiento

1. Introducción y concepto

La capsulitis adhesiva del hombro o comúnmente denominada “hombro congelado” se define como el engrosamiento de las membranas de la cápsula articular que ocasionan dolor crónico y gran limitación funcional del hombro.

Tiene una prevalencia del 2-3% en la población, con predominio en mujeres de 40 a 70 años. En mujeres diabéticas la incidencia puede aumentar hasta en el 10%.

Su origen es incierto, agrupándose la mayoría de los casos como idiopáticas, aunque algunas se consideran secundarias a traumatismos o relacionadas con cirugía previa sobre el hombro.

Suele ser una patología que se diagnóstica por la clínica y exploración realizada habitualmente por rehabilitación y/o traumatología. Alguna técnica de imagen puede mostrar hallazgos bastante característicos como:

- ◇ En artrografía convencional:
 1. Distensión capsular limitada
 2. Borde interno irregular/septos
 3. Fuga atípica de contraste

- ◇ En ecografía:
 1. Engrosamiento del ligamento coracohumeral y receso axilar
 2. Evaluación dinámica articular

- ◇ En resonancia magnética:
 1. Engrosamiento e hiperseñalT2 del LGH Inferior/ Ligamento CH
 2. Obliteración de la grasa en el intervalo rotador
 3. Fuga de contraste en ArtroRM



La explicación fisiopatológica podría ser el desarrollo de una hipervascularización ("neoangiogénesis") que provoca por un lado un estado de inflamación y por otro una estimulación aumentada sobre las fibras/terminaciones nerviosas adyacentes a los vasos.

Fundamentalmente se trata con maniobras de rehabilitación-fisioterapia y antiinflamatorios no esteroideos (AINES) aunque se han descrito elevado porcentaje, hasta el 35%, de casos refractarios o recidivantes a este tratamiento conservador.

También se usan: corticosteroides orales e intraarticulares, hidrodilatación de la cápsula glenohumeral, bloqueo del nervio supraescapular, movilización forzada bajo sedación y limpieza artroscópica articular realizada en quirófano.

La embolización selectiva de estas arteriolas encontradas en las zonas de engrosamiento capsular, según describió Okuno Y et al en 2014 podría considerarse como una alternativa terapéutica en estos casos. Se basa en liberar un material embólico, típicamente esferas de pequeño tamaño o partículas formadas por la mezcla de contraste yodado y el antibiótico Imipenem, a través de un microcatéter colocado selectivamente en la arteria distal que da flujo al área de neovascularización identificada en la arteriografía.

El objetivo es ocluir o reducir marcadamente el flujo sanguíneo a nivel arteriolar produciendo una isquemia de ese tejido capsular inflamado, reducir la compresión y latido de esas pequeñas arteriolas sobre las terminaciones nerviosas adyacentes, y conseguir una disminución del dolor y una mayor movilidad articular.

La oclusión arterial puede ser realizada desde un acceso arterial femoral, humeral o radial.

2. Indicaciones

Desvascularización del tejido capsular glenohumeral hipervascularizado que puede ser causa de aumento del dolor y disminución de la movilidad articular.



2.1 Indicaciones principales:

- Diagnóstico clínico de capsulitis adhesiva: dolor articular limitante, de predominio nocturno, con una valoración en la escala visual-analógica >5
- Sin respuesta al tratamiento conservador en 3 meses.
- Con estudio de imagen previa (US y/o RM) sin alteraciones o con hallazgos característicos de engrosamiento capsular o ligamentos pericapsulares, que descarte otras causas frecuentes de omalgia como rotura del manguito rotador o lesiones óseas (que precisarán un tratamiento previo).

2.2 Indicaciones a valorar individualmente:

- Un equipo multidisciplinar deberá definir la conveniencia de esta técnica en pacientes con clínica de capsulitis adhesiva y cirugía previa del hombro, en aquellos con patología inflamatoria del hombro secundaria a etiología conocida como p.ej. artritis reumatoidea, en pacientes con arteriosclerosis avanzada y/o que superen un umbral de edad establecido.

3. Contraindicaciones

◇ Absolutas:

1. Imposibilidad de posicionar el catéter apropiadamente en la zona de hipervascularización.
2. Infección articular activa.
3. Neoplasia articular.

◇ Relativas:

1. Reacción anafiláctica previa a medio de contraste yodado.
2. Coagulopatía no corregible.
3. Insuficiencia renal.
4. Embarazo.



4. Requisitos estructurales

◇ Personal

1. Médico responsable:

La embolización es un procedimiento mínimamente invasivo que requiere del conocimiento de las indicaciones y contraindicaciones, de las diferentes técnicas vasculares y de los materiales de embolización más apropiados para cada caso, por lo que deben ser realizados por médicos con experiencia en estos procedimientos.

Además requiere una estrecha colaboración con los médicos especialistas involucrados en esta patología que inicialmente se suele tratar con otras técnicas o intervenciones quirúrgicas.

La realización como responsable requiere que el médico tenga la siguiente capacitación:

- a. El médico responsable debe haber realizado al menos 1 año de formación en procedimientos vasculares diagnósticos y terapéuticos, que debe incluir la realización de al menos 40 procedimientos vasculares de embolización, de los cuales al menos 20 como primer operador.
- b. El médico responsable debe haber realizado al menos 6 meses de formación en las técnicas de imagen utilizadas para diagnóstico de la patología y para guía del procedimiento (ecografía, RM, fluoroscopia, TC)
- c. El médico responsable del procedimiento deberá tener conocimientos sobre:
 - Anatomía y fisiología de la articulación del hombro.
 - Indicación y contraindicaciones del procedimiento.
 - Valoración del paciente previo al procedimiento y en su seguimiento.
 - Posibles complicaciones y conocimiento de las opciones médicas y quirúrgicas, así como manejo en las técnicas intervencionistas de las complicaciones.



- Técnica, interpretación y manejo de los medios de imagen que se usan para el diagnóstico de la patología articular y para guiar el procedimiento de embolización.
- Medidas de radioprotección (nivel 2).
- Técnicas de acceso vascular y de los diferentes dispositivos y agentes embolizantes.
- Farmacología de los agentes de contraste y manejo de sus posibles complicaciones.
- Analgesia, sedación consciente y antibioterapia.
- El profesional que dirija este tipo de procedimientos deberá mantener su competencia practicando al menos 6 procedimientos anuales.
En caso de perder práctica deberá realizar un periodo de reciclaje, efectuando la técnica con supervisión.

2. Otro personal médico:

- a. Aunque la mayoría de estos procedimientos se realizarán solo con anestesia local en la zona de acceso vascular es deseable la contar con la presencia o localización de un anestesiólogo en la sala de angiografía. En caso de no disponer del mismo, el médico responsable deberá tener experiencia en el manejo de analgesia y de sedación consciente.
- b. En algún paciente la colaboración de un segundo médico puede ser necesaria. Además, es deseable la presencia de otros médicos para cumplir con los requisitos de la formación de residentes o de otros especialistas.

3. Otro personal sanitario y auxiliar:

La presencia de personal de enfermería es necesaria para asistir al radiólogo vascular en la realización de la embolización y proporcionar al paciente los cuidados precisos antes, durante y después del procedimiento.

Si no se dispone de anestesiólogo en la sala, es imprescindible personal de enfermería entrenado y experimentado en el manejo de fármacos analgésicos y de sedación, así como sus posibles complicaciones, antídotos y técnicas de resucitación cardiopulmonar.



Al ser los procedimientos realizados con fluoroscopia, es preciso la presencia de un Técnico Especialista en Radiodiagnóstico o de un Enfermero Especialista con titulación en Radiología.

La presencia de Auxiliar de Enfermería es necesaria para el acomodo y el cuidado de los pacientes, así como dar apoyo al resto de personal sanitario.

◇ Medio físico

Los equipos utilizados para guiar el procedimiento de embolización deben ser tecnológicamente adecuados para alcanzar con seguridad y precisión la zona de interés y para evitar posibles complicaciones.

La embolización vascular es un procedimiento intervencionista que requiere una técnica estéril, así como de medidas de asepsia y control de infección. Es imprescindible la utilización de batas y guantes estériles, gorros y calzas. La sala de angiografía donde se realiza debe ser tratada como un área quirúrgica, con sistema de aire adecuado e independiente y limpieza de paredes y suelo.

Esta sala de angiografía debe disponer de fuente de oxígeno, equipo de intubación, equipo de monitorización hemodinámica, desfibrilador y medicación para anestesia y soporte vital avanzado. Este equipamiento debe ser chequeado periódicamente para comprobar que esta completo y actualizado. Es necesario la existencia de medicamentos apropiados para tratar las posibles complicaciones agudas y el apoyo en un tiempo razonable por parte de un equipo quirúrgico en caso de complicaciones agudas severas.

Además la Unidad de Radiología Vascular se debe contar con:

- Un área apropiada para preparar al paciente y para observación después del procedimiento. Esta área debe contar con personal y equipo apropiado para resolver cualquiera de las posibles complicaciones agudas de la embolización arterial.
- Acceso inmediato a un equipo de resucitación de emergencia, incluyendo fármacos. Este equipamiento debe ser chequeado periódicamente para comprobar que está completo y actualizado.
- Equipamiento de anestesia de acuerdo a los estándares para la



prestación de anestesia fuera del ámbito quirúrgico

- Material de protección radiológica, como delantales de protección, gafas, guantes plomados y protectores de cuello que deberán ser llevados por el personal que se encuentre en el campo de dispersión de los rayos X.
- Asimismo se deberá de contar con protectores similares para aquellas partes de los pacientes que no sea imprescindible radiar.

◇ Material

Para realizar la embolización arterial se debe de contar con material para el acceso percutáneo, cateterización vascular selectiva y materiales de embolización:

- Agujas de acceso vascular: aguja tipo Seldinger (doble pared) o aguja de punción de una pared, micropunción coaxial, Chiba. Diámetros entre 18 y 21 gauges. Longitudes entre 5 y 20 cm.
- Guías: estándar con punta flexible, guías de intercambio, guías con diferente par de torsión (hidrofílicas), con punta de disminución gradual (tapered). Diámetros entre 0.038 y 0.014 pulgadas, longitudes ente 145 y 300cm, con diferentes morfologías de la punta.
- Introdutores 4 y 5 French
- Catéteres de poliuretano, polietileno, polipropileno, teflonados o de nilon, de tipo pigtail, omni flush, recto, vertebral, multipropósito, Simmons, Berestein, cobra, visceral, etc..., con tamaños entre 4 y 5 French.
- Microcatéteres con tamaños entre 1.5 y 3 French y microguías apropiadas (0,014-0,018 pulgadas)
- Material de embolización: Habitualmente el procedimiento se realiza con una mezcla de contraste iodado (5 cc) y el polvo del antibiótico Imipenem+Cilastatina 500/500 mg (antibiótico β -lactámico de amplio espectro de uso intravenoso que pertenece al grupo de los carbapenem, asociado a un inhibidor del metabolismo renal que aumenta su concentración) que forma unas partículas de alrededor de 70 micras. También se pueden utilizar otro tipo de partículas calibradas de tamaño parecido.

5. Descripción del procedimiento y sus variables

El paciente debe ser adecuadamente informada del procedimiento y haber firmado el consentimiento correspondiente. Debe tener una vía intravenosa canalizada por la que se le suministrarán los medicamentos necesarios.

El procedimiento consiste en realizar inicialmente una arteriografía de la arteria axilar (catéter recto, curva vertebral o Simmons 4 o 5 F) e identificar detalladamente el aporte arterial a la cápsula articular glenohumeral. Se suele emplear anestesia local en la zona de la punción arterial radial/ humeral ipsilateral o femoral. Posteriormente se realiza microcateterismo selectivo (microcatéter < 3 F) de la arteria/arterias que dan aporte a esa zona de hipervascularización identificada como teñido vascular precoz similar al producido en lesiones tumorales.

El material embolizante empleado suele ser una dilución del polvo de imipenem y cilastatina sódica al 50% en 5 cc de contraste iodado para crear pequeñas micropartículas de entre 10-70 micras, que se inyectan en pequeñas cantidades hasta conseguir la exclusión de las zonas de hipervascularización. También se pueden utilizar micropartículas calibradas de un tamaño similar a 50-70 micras.

Todos los casos se realizan bajo guía fluoroscópica.

Se incluyen pacientes con dolor articular de predominio nocturno, limitación funcional y sin respuesta favorable al tratamiento conservador durante 3 meses. El dolor se puede cuantificar según la escala visual analógica (EVA) numérica siendo 0 ningún dolor y 10 dolor máximo. En todos los casos recomienda RM previa para descartar otras posibles lesiones que fueran consideradas como criterio de exclusión.

6. Cuidado del paciente

Antes del procedimiento

1. *Solicitud de la prueba.* Se debe contar con una solicitud de la prueba con los datos clínicos y analíticos necesarios para valorar la indicación y las posibles alternativas. No obstante, al tratarse de procedimientos muy concretos, es conveniente que cada caso se discuta con los médicos solicitantes, para valorar cada paciente de forma individualizada. El paciente debe tener una



prueba de imagen previa (US o RM) que permita descartar otras posibles causas de omalgia crónica como roturas del manguito o lesiones óseas.

2. *Consentimiento informado.* El paciente debe ser informado sobre el procedimiento, el motivo del mismo, los resultados esperados, las posibles alternativas y los riesgos. Se debe obtener su consentimiento escrito al menos 24h antes de la embolización. Se precisa evaluar la localización y severidad del dolor mediante el uso de escalas validadas para el dolor.
3. *Datos de laboratorio.* Previo al procedimiento se deberán obtener las pruebas de coagulación. También es preciso disponer de valores de hematocrito, hemoglobina, recuento de hematíes, fórmula leucocitaria y creatinina. Es necesario que la analítica sea lo más reciente posible. En los pacientes que presenten alteración de la coagulación previa al procedimiento, esta se deberá corregir de acuerdo con el parámetro alterado, mediante transfusiones de plasma fresco o plaquetas.

Recomendaciones:

- INR < 1.5
 - PTTa < 1.5 veces el tiempo control.
 - Plaquetas > 50.000
 - Clopidogrel/AAS: Suspender 5 días antes del procedimiento.
 - Dicumarínicos: Suspender al menos 72 horas antes de la intervención y pasar a infusión de heparina sódica si se considera necesario.
 - Heparina de bajo peso molecular: Suspender 24 horas antes de procedimiento.
4. Información sobre el paciente. Debe comprobarse la identidad del paciente y que el procedimiento va a realizarse a la persona adecuada. La historia clínica debe ser revisada, confirmar la firma de los consentimientos informados y que se hayan puesto las transfusiones en caso necesario. También debe de excluirse la posible existencia de antecedentes de reacciones adversas a los medios de contraste.
 5. Preparación del paciente. Ayunas mínima de 6 horas. Vía intravenosa



periférica. Terapia de soporte (oxígeno, volumen). Monitorización con ECG, registro cardiaco, registro respiratorio y oximetría.

6. Planificación del procedimiento. El médico que realiza la prueba debe disponer de las pruebas de imagen realizadas previamente al paciente. Con ellas deberá planificar el acceso vascular más idóneo y seleccionar en la medida de lo posible el material necesario.

Durante el procedimiento

El procedimiento debe hacerse siguiendo medidas estrictas de asepsia por el personal que realice la embolización, así como con el acceso vascular y todos los materiales empleados (guías, catéteres, material de embolización).

Debe ajustarse la técnica del equipo de angiografía y tomar las medidas necesarias para que la exposición del paciente y del personal sean lo más bajas posibles, de acuerdo con el criterio ALARA.

El estado y el bienestar del paciente deben ser controlados. El empleo de sedación consciente puede ser útil en función de la escala analgésica del dolor. Se suele emplear bolos de midazolam y fentanilo alternados entre sí, teniendo siempre preparados anexate y naloxona como antídotos en caso de sobredosificación.

La comunicación entre los miembros del equipo sanitario debe ser activa durante todo el proceso.

Después del procedimiento

Después de la intervención los pacientes que no hayan sido ingresados en planta serán trasladados al área de observación de hospital de día para control de constantes, punto de acceso vascular y evolución clínica durante 5 a 8 horas. Los pacientes ingresados suelen permanecer hasta el día siguiente. Después del alta deben mantenerse AINES y analgesia en pauta descendente según la evolución clínica.

Mantener reposo de la articulación durante 24 horas, tras las cuales puede reanudar ejercicio físico y maniobras de rehabilitación.

El seguimiento de los pacientes es clínico y se basa esencialmente en comprobar el alivio del dolor y ganancia de movilidad articular. Se puede realizar control clínico a 1 semana, 1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año y



posteriormente cada año. Puede ser aceptable el seguimiento telefónico. La recurrencia de dolor o limitación funcional puede indicar necesidad de una segunda sesión de embolización.

7. Informe

- Se debe emitir un informe describiendo los detalles del procedimiento que deberá incluir (se recomienda seguir esquema de informes estandarizados publicados en nuestra web):
- Breve resumen de la historia clínica y de los hallazgos radiológicos que justifican el procedimiento.
- Descripción del procedimiento: especificando el acceso vascular, la cateterización/es arteriales selectivas, tipo y cantidad de contraste y agente embolizante, tipo de anestesia utilizado, medicación usada, dosis de radiación, etc...
- Complicaciones asociadas al procedimiento.
- Instrucciones postprocedimiento y seguimiento a realizar.

8. Complicaciones

Durante el procedimiento

1. *Espasmo arterial*: se puede prevenir con el uso de vasodilatadores intraarteriales locales como nimodipino o solinitrina.
2. *Diseción o perforación* de un vaso, que puede ocurrir hasta en un 5% de los casos y usualmente no tiene consecuencias.
3. *Embolización fuera del objetivo*, que puede ocurrir si no se advierte que se está produciendo reflujo durante la embolización.
4. *Reacción alérgica*: Los contrastes yodados pueden producir reacciones anafilactoides. En el caso de reacciones leves es suficiente con medidas básicas (detener el procedimiento, control de constantes, oxigenoterapia, posición de Trendelenburg). En el caso de reacciones moderadas o graves, además de las medidas básicas hay que tratar con fluidoterapia, adrenalina i.m., corticoides y reanimación cardiopulmonar avanzada en caso de ser necesario.



Después del procedimiento:

Se puede producir:

1. *Hemorragia/Hematoma*: Puede aparecer de forma inmediata o tardía. Lo más frecuente es el hematoma en el punto de punción, que se suele resolver con medidas de compresión, fluidoterapia y reversión de la coagulación si fuera preciso. En algún caso puede requerir tratamiento específico como embolización percutánea o cirugía en los más graves (p.ej pérdida de pulsos o inicio de síntomas neurológicos).
2. *Pseudoaneurisma*: En el caso de sospecha, habrá que realizar una ecografía doppler. La inyección de trombina en el pseudoaneurisma bajo control ecográfico puede ser un método seguro y efectivo para el tratamiento del mismo.
3. *Dolor severo post-embolización*: Se considera un efecto de la embolización. Consiste en la presencia de dolor articular y/o brazo, fiebre y leucocitosis que puede durar 5-7 días. El tratamiento es sintomático, debiendo excluirse la presencia de infección.
4. *Parestesias en hombro/brazo/mano*
5. *Úlcera cutánea*
6. *Rotura tendinosa/muscular*
7. *Nefropatía por medio de contraste*: El riesgo de nefropatía se incrementa en pacientes de edad avanzada, diabetes, insuficiencia renal crónica, insuficiencia cardíaca y toma de algunos medicamentos. Hay que emplear contrastes de baja osmolaridad y tener en cuenta que la hidratación antes y después del procedimiento es la medida más eficaz para evitar la insuficiencia renal.
8. *Trombosis*: Se produce debido al manejo de catéteres, al daño intimal y al vasoespasmo. También influye el estado de las pruebas de coagulación. El uso de heparina reduce el riesgo de trombosis.



9. Control de calidad

Resultados

- El éxito técnico de esta embolización selectiva debería alcanzar el 95% (por lo menos conseguir cateterizar y embolizar una de las ramas nutricias de la zona hipervasculares)
- El éxito clínico debe tratar de conseguir resultados similares a los ya descritos en otras series, con un 90% de mejoría de la movilidad articular y con un 65% de disminución del dolor (por lo menos disminución del 50% de la puntuación en la escala utilizada: VAS)

Complicaciones

- Deben mantenerse por debajo del 5%, con una morbilidad inferior al 2%.
- Aconsejable manejar la clasificación de CIRSE:

GRADO	DESCRIPCIÓN
Complicaciones durante el procedimiento que se han resuelto durante el mismo	Sin tratamiento adicional, sin secuelas y sin modificación del curso normal post-procedimiento
Requiere observación prolongada incluyendo quedarse por la noche (<de 48h como desviación del curso normal post-procedimiento)	Sin terapia adicional post-procedimiento y sin secuelas post-procedimiento
Requiere tratamiento post-procedimiento adicional o prolongar la estancia hospitalaria > 48h	Sin secuelas post-procedimiento
Complicaciones que causan una mínima	Moderada secuela permanente (puede retomar el trabajo y tiene vida independiente)
Complicaciones que causan una severa secuela permanente (requiere asistencia permanente en la vida diaria)	
Muerte	



10. Conclusión

La embolización arterial selectiva se puede considerar como una alternativa terapéutica en la capsulitis adhesiva del hombro (hombro congelado).

11. Bibliografía recomendada

Shaffer B, Tibone JE, Kerlan RK. Frozen shoulder. A long-term follow-up. J Bone Joint Surg Am 1992;74:738-46.

Hand C, Clipsham K, Rees JL, Carr AJ Long-term outcome of frozen shoulder. J Shoulder Elbow Surg. 2008;17:231-6.

Xu Y, Bonar F, Murrell GA. Enhanced expression of neuronal proteins in idiopathic frozen shoulder. J Shoulder Elbow Surg 2012;21:1391-7.

Okuno Y, Matsumura N, Oguro S. Transcatheter arterial embolization using imipenem/cilastatin sodium for tendinopathy and enthesopathy refractory to nonsurgical management. J Vasc Interv Radiol 2013;24:787-92.

Okuno Y, Oguro S, Wataru I, Takeshi M, Hiroyasu I, Noboru M. Short-term results of transcatheter arterial embolization for abnormal neovessels in patients with adhesive capsulitis: a pilot study. J Shoulder Elbow Surg: 2014;23:e199-206. doi: 10.1016/j.jse.2013.12.014.

Okuno Y, Iwamoto W, Matsumura N, Oguro S, Yasumoto T, Kaneko T, Ikegami H. Clinical Outcomes of Transcatheter Arterial Embolization for Adhesive Capsulitis Resistant to Conservative Treatment. J Vasc Interv Radiol. 2017;28:161-167.

Autores

Ponente: Oscar Balboa Arregui

Revisión: Juanjo Ciampi Dopazo, Mariano Magallanes Bas, Juan David Molina Nuevo, José Urbano García y Marta Burrel Samaranch.