

# ANATOMIA

La articulación del hombro es la que más variedad y amplitud de movimientos posee del cuerpo humano. Está formada por tres huesos: la clavícula, el homoplato y el húmero, así como por ligamentos, músculos y tendones.

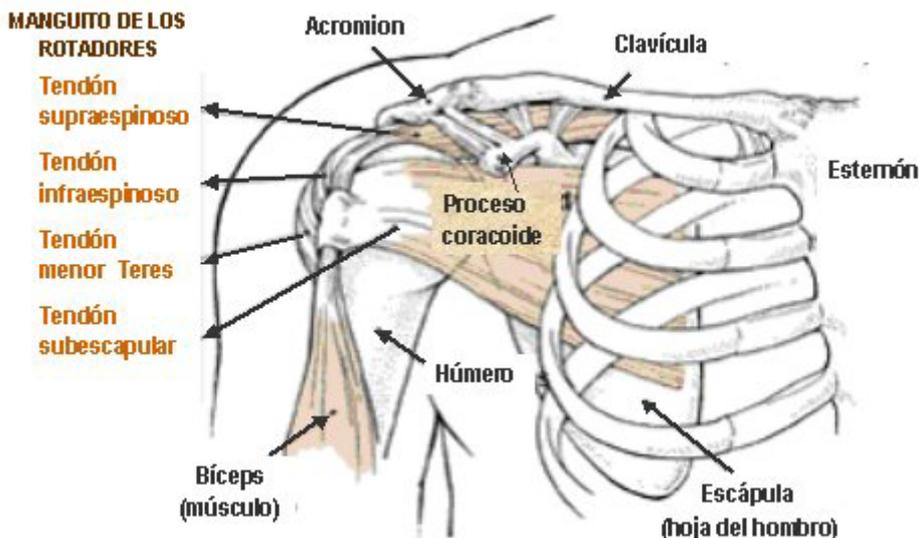
El manguito rotador es un grupo de tendones planos que se unen y que cubren por adelante, atrás y arriba al hombro como una manga de una camisa. Estos tendones son la continuación de unos músculos muy importantes que se originan en el homoplato. Cuando se contraen, estos músculos jalan al tendón del manguito rotador y causan que el hombro rote hacia arriba, adentro o hacia fuera, por eso el nombre "manguito rotador". Los cuatro músculos que forman este grupo son:

-El *supraespinoso*, se origina en la *fosa supraespinosa* de la escápula. Abduce el brazo.

-El *infraespinoso*, se origina en la *fosa infraespinosa* de la escápula. Rota el brazo lateralmente.

-El *redondo menor* (menor teres), procede del *borde lateral* de la escápula, y también rota el brazo lateralmente.

-El *subescapular*, proveniente de la *fosa subescapular* de la escápula. Este músculo rota medialmente el húmero y realiza los primeros 15 a 20 grados de separación del miembro superior del tronco, durante la abducción del brazo.



Las fuerzas musculares y el peso del brazo pueden causar roturas pequeñas en el manguito rotador. En algunas personas, el espacio entre la parte inferior del acromion y la cabeza del húmero es muy estrecho. El tendón del manguito rotador y su bursa (como

un cojín lubricador) adyacente pueden estar pellizcados cuando se eleva el brazo con la mano hacia delante. Con este pellizcamiento (o impedimento) repetitivo, se pueden inflamar los tendones y la bursa, esto puede ocasionar dolor y se conoce como "síndrome de impedimento". Cuando el tendón del manguito rotador y su bursa se inflaman por el síndrome de impedimento, el tendón puede sufrir roturas pequeñas donde se inserta al humero. Con impedimento continuo, el tendón se daña progresivamente, hasta que se rompe completamente. También como consecuencia de la edad o de acontecimientos traumáticos, alguno o varios de los tendones que conforman el manguito puede verse afectado por una rotura.

Estas roturas se clasifican de acuerdo a su tamaño como:

- ❖ **Roturas parciales:** no afecta a todo el espesor del tendón, pudiendo ser superiores, intratendinosas o inferiores, según en las capas afectadas.
- ❖ **Roturas completas:** afectan a todo el espesor del tendón, existiendo una disrupción que permite la comunicación del espacio intrarticular con el espacio subacromial.
- ❖ **Roturas masivas:** son roturas completas de gran tamaño en las que la retracción de los bordes tendinosos es importante, permitiendo que asome la cabeza humeral en el espacio subacromial.

Hay muchos factores que predisponen a desarrollar problemas de impedimento y del manguito rotador. El más frecuente es la forma y el grosor del acromion. Si el acromion tiene una espícula de hueso, es más probable que cause impedimento del manguito rotador cuando el brazo se eleva hacia delante. Las actividades que causan elevación hacia delante del brazo aumentan el riesgo de daño al manguito rotador. Algunas veces, los músculos del hombro pueden estar fuera de balance a causa de una lesión o por atrofia, este inbalance puede causar que el hombro se mueva hacia delante con ciertas actividades y esto puede causar impedimento.

El diagnóstico se hace en forma clínica, con una buena historia clínica así como una buena exploración física. Además puede ser necesario tomar radiografías simples y/o una artrografía (una radiografía con medio de contraste en la articulación) o con una resonancia magnética.

El manejo inicial es sintomático, se basa en aliviar el dolor y limitar los movimientos. Posteriormente se inicia un programa de terapia física con ejercicios específicos para fortalecer y aumentar los rangos de movimiento del hombro. Hasta un 90% de los pacientes que llevan acabo el tratamiento conservador adecuadamente se recuperan sin la necesidad de cirugía. Dolor sin mejoría, después de 3 meses de tratamiento conservador, es una de las indicaciones para el tratamiento quirúrgico. Otra de las indicaciones para el tratamiento quirúrgico es la pérdida progresiva de la función del hombro.

Existe un índice de rerotura no desdeñable en la reparación de las roturas degenerativas grandes del manguito rotador. Con los Factores de Crecimiento utilizados desde diciembre del 2007 en nuestra unidad, se intentara disminuir este índice de rerotura.

## **FACTORES DE CRECIMIENTO**

Los Factores de Crecimiento son un grupo de sustancias polipeptídicas que tienen capacidad de influir estimulando el crecimiento por inducción de la diferenciación celular. Actúan a nivel nuclear afectando la expresión de una serie de genes produciendo un aumento de la mitosis celular.

Utilizamos un sistema de obtención y aplicación de fibrina autóloga más Factores de Crecimiento. Es un sistema automatizado, cerrado y con un inigualable sistema de aplicación que produce fibrina a partir de 120 cc de sangre del propio paciente.

Los nuevos desarrollos tecnológicos aplicados al sistema posibilitan la incorporación de plaquetas con sus factores de crecimiento a la jeringa donde se almacena la fibrina, permitiendo así la aplicación simultánea de fibrina más Factores de Crecimiento en el campo quirúrgico.

Se conoce la importancia de la “ultraconcentración” de factores de crecimiento en el resultado de los pacientes, que se estima debe ser de 1.000.000 plaquetas/mm, y la importancia a su vez de la fibrina como vehículo de sujeción de los factores, liberándose los mismos a medida que la fibrina se lisa, capacitando una presencia de factores durante los 8-15 días que hacen falta para influir en los resultados del procedimiento.

Un sistema de Factores De Crecimiento será más efectivo en la medida que:

1. Multiplique la concentración basal de plaquetas en el paciente hasta obtener una concentración de al menos 1.000.000/mm.
2. Proporcione un soporte de fibrina para la liberación gradual de los factores y constituya un soporte que aglutine el injerto.
3. No precise de la adición de inductores de la coagulación (trombinas) exógenos, que alteran la característica de autólogo que se le supone al sistema.

Es importante también poder transferir los factores al medio estéril mediante un aplicador especial. La sangre se puede obtener de un paciente aunque tenga alteraciones de la coagulación o este tomando sustancias como aspirina, etc., o se trate de sangre heparinizada. Además al ser un sistema autólogo elimina riesgo de infección y de respuesta inmune.

Características del sistema empleado:

-Proceso totalmente automático.

-Sistema cerrado estéril.

-No hay que añadir trombina.

-Sistema de aplicación fácil de usar:

-No se necesita trasladar la unidad de preparado ala zona estéril.

-No se bloquea la punta.

-Aplicador universal.

-Opción de aplicación simultánea.

-Contiene una alta concentración de fibrina:

-Rápido asentamiento

-Firmeza.

-Atrapa y suelta gradualmente los factores de crecimiento.

-La matriz de fibrina actúa como estructura para la migración celular.

-Los factores de crecimiento de las plaquetas favorecen la reparación del tejido.

-La matriz de fibrina atrapa activamente los factores de crecimiento y los libera poco a poco.

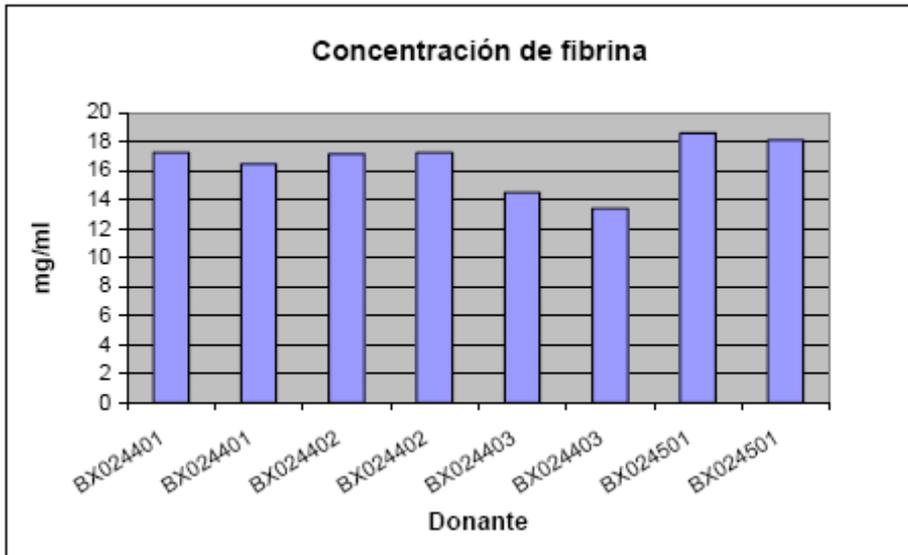
-Plaquetas y fibrina activan la vascularización.

-Las plaquetas participan en la lucha contra la infección.

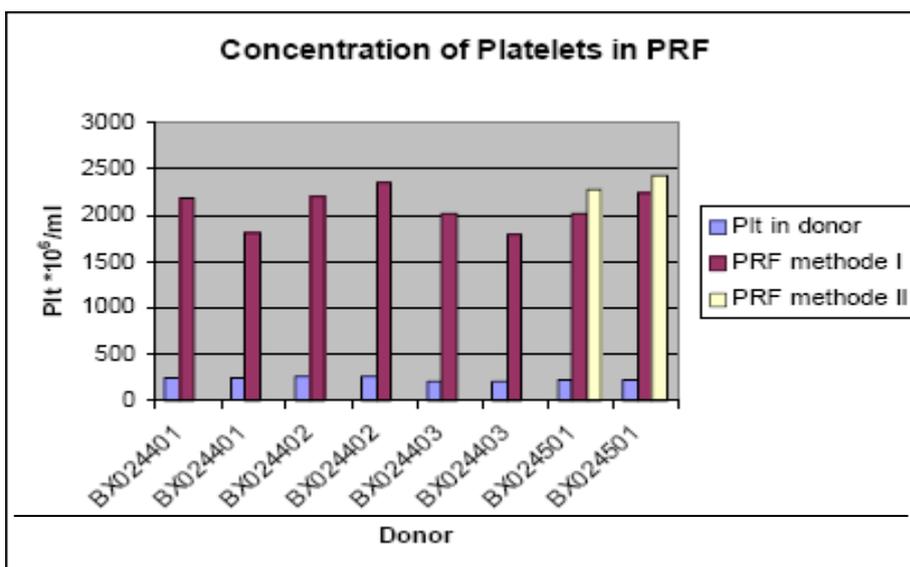
-Las propiedades osteoconductoras de la fibrina, junto con las osteoconductoras de los factores de crecimiento derivados de las plaquetas favorecen la regeneración tisular y aumentan la densidad ósea.

La concentración de fibrina obtenida es:

(Concentración basal 2mg/ml)



Cifras de concentración plaquetarias comparadas con valores basales:



## MATERIAL

- APARATAJE:
  - Torre de artroscopia (monitor, fuente de luz, cámara, motor vaporizador y bomba de perfusión.).
  - Cuatro aspiradores.
  - Soporte hombro.
  - Mesa de mayo.
- MATERIAL FUNGIBLE ESTERIL:
  - Sabana impermeable de hombro.
  - Funda de cámara.
  - Equipo de irrigación para bomba.
  - Hoja de bisturí del numero 11.
  - Abocath.
  - Jeringa de 20 cc. Y aguja profunda para irrigación.
  - Venda de gasa orillada.
  - Tres aspiradores (medenas).
  - Sutura: seda de 2/0 con aguja triangular.
  - Grapadora.
- MATERIAL FUNGIBLE NO ESTERIL:
  - Tracción blanda infantil.
  - Inmovilizador (cabestrillo).
  - Suero de 3000 cc para irrigación.
- INSTRUMENTAL:
  - Caja base de artroscopia (bisturí, pinza de disección con dientes, porta-agujas, tijera de hilos y mosquito recto y curvo).
  - Instrumental específico de artroscopia (vainas para la óptica, obturador romo, aspirador, gancho palpador, pinzas de agarre, pinzas de corte "basket" anchos y estrechos y tijeras).
  - Fuente de luz.
  - Óptica de 30°.
  - motor de artroscopia.
  - Terminales del motor: sinoviotomo de 4.2, y fresa ovalada.
  - Vaporizador.
  - Cánulas con diafragma para mantener la presión intraarticular estable y permitir introducir los instrumentos en la articulación con facilidad, evitando daños iatrogénicos.
  - Punzón, martillo y broca.
  - Pinza-gancho.
  - Pinza cortadora de sutura.
  - Empujanudos.
  - Manipulador de sutura.
  - Pinza de tejido blando.
  - Recuperador de sutura.

## COLOCACION DEL PACIENTE

Los espacios a explorar son pequeños, por lo que se necesita hacer una tracción del brazo para conseguir un mayor campo quirúrgico. La tracción debe estar perfectamente controlada ya que una de las complicaciones de la artroscopia de hombro son las neuropraxias.

Posiciones del paciente:

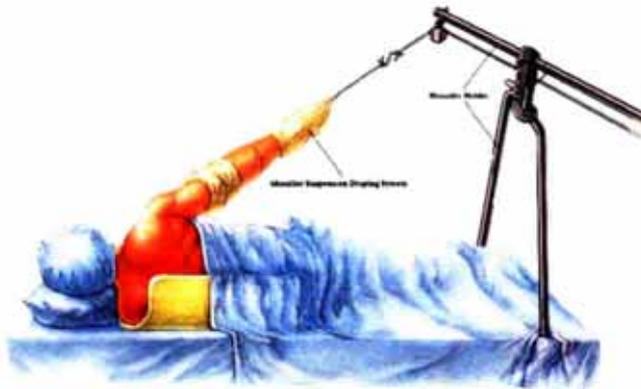
- ***Paciente sentado*** (“beach chair”):

La tracción se consigue por gravedad con el peso del brazo y la tracción del cirujano ayudante (poco utilizada).

- ***Paciente en decúbito lateral***:

Se hace tracción longitudinal del brazo afectado por medio de una grúa de tracción adecuada a la cual se le pone peso (de 3 a 4.5 kilogramos de peso, nunca mas de esto para evitar la excesiva tracción). La mejor posición del brazo es alrededor de 40-60° de abducción y 15° de flexión. La grúa estará en posición contra lateral al lado afectado.

Es la posición mas utilizada. La tracción se suele hacer con una tracción cutánea infantil blanda.



Es muy importante proteger las zonas de apoyo, sobre todo si la anestesia es general.

## ANESTESIA

- Recepción del paciente: presentación e identificación del paciente previa lectura de la historia clínica (alergias, enfermedades, medicación, etc...). Valorar el estado físico, fisiológico y psicosocial.
- Monitorización del paciente (tensión arterial, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, electrocardiograma, oxígeno si precisa).
- Canalización de vía periférica en el brazo contrario.
- Colaboración con el anestesista en la técnica anestésica.

### TIPOS DE ANESTESIA:

- ***Anestesia general:***

Se produce un estado de inconciencia mediante la administración de fármacos hipnóticos por vía intravenosa, inhalatoria, o ambas a la vez. La anestesia general proporciona: analgesia, pérdida de conciencia y relajación muscular.

- ***Plexo nervioso*** (braquial a nivel interescalénico):

Paciente en posición supina y cabeza rotada 45°. Se prepara el cuello como campo quirúrgico estéril. Necesitaremos un neuro-estimulador, una aguja del número 22, un electrodo y gases. Se conecta la aguja al neuro-estimulador, y la alargadera a una jeringa con anestésico local. A la vez el neuro-estimulador esta en contacto con el paciente por un electrodo colocado en el brazo. Se identifica el surco interescalénico y en el se inserta la aguja a nivel del cartílago cricoides. Una vez que la aguja traspasa la piel, se enciende el estimulador y se fija un voltaje bajo. Se avanza lentamente y se observan las respuestas que produce el estímulo. Solo se acepta como positiva la estimulación del bíceps o del grupo muscular localizado distalmente al bíceps. Antes de inyectar el anestésico se hace una aspiración negativa que van siendo intermitentes mientras se inyecta el anestésico local.



Se puede utilizar cualquiera de los dos tipos de anestesia, incluso combinarlas.

## **TECNICA QUIRURGICA**

- Infiltración en la articulación de 20 cc de suero fisiológico mas 0.5 mg de adrenalina.
- Se realiza una primera incisión, para el primer portal posteroinferior. Se introduce la vaina con el obturador romo. Después se retira el fiador y se introduce la óptica.
- Se lleva a cabo una evaluación de la articulación gleno-humeral, la inserción articular del tendón del manguito rotador, el espacio subacromial, se reseca la bursa parcialmente, se evalúa el daño del manguito rotador y de ser necesario se realiza acromioplastia. Una vez establecida la lesión se procede a su reparación.
- Se realizan tres portales más, uno posterolateral, lateral y anterior.
- Se prepara la huella de inserción del tendón del manguito rotador con un condrotomo o una fresa decorticando superficialmente, reseca el tejido fibroso del troquíter hasta obtener un lecho óseo sangrante. Este lecho no debe ser muy profundo ya que es necesario conservar parcialmente el hueso cortical para agarrar con firmeza el anclaje.
- Se introduce una aguja de punción de forma percutánea a lo largo del borde anterolateral del acromion. Se identifica la punta de la aguja mientras se aproxima al troquíter. La aguja indica la dirección apropiada con la que se debe introducir el punzón perforador, la terraja y el anclaje (implante), que se colocan de forma percutánea a través de una pequeña incisión.
- Los anclajes se sitúan con un ángulo de 60 grados, de medial a lateral, para reconstruir la huella de inserción del manguito. La sistemática recomendada consiste en colocar el anclaje, pasar las suturas a través del tendón y llevarlas al exterior por la cánula situada en el portal anterior.
- Las suturas se pasan desde el portal (anterior, mediolateral o posterior) que permita con mayor facilidad la sujeción y reducción del tendón hacia el portal anterior. Las suturas se pasan a través del tendón mediante una pinza pasadora de suturas.
- Una vez pasadas todas las hebras se anudan todas las suturas laterolaterales y las suturas del anclaje, comenzando por la más posterior y avanzando en dirección anterior. Es importante mantener la óptica sobre el anclaje a medida que las hebras de sutura se extraen de la articulación (para evitar que se suelten los anclajes).
- Las suturas se anudan desde la cánula que proporcione la ruta más directa por el deslizamiento del nudo. Se recomienda usar un nudo deslizante formado por tres medias lazadas, alternando la hebra que hace de poste que es la que atraviesa el manguito rotador. El nudo se sitúa sobre el manguito. La cánula de trabajo únicamente debe estar ocupada por las hebras que están siendo anudadas.

-Una vez que se ha completado la reparación, el manguito rotador debe quedar reducido sobre su huella de inserción en el troquíter y se debe comprobar la seguridad de la fijación moviendo el brazo del paciente a lo largo de su arco de movilidad.

-Factores de crecimiento:

### Parte no estéril

1. Extracción de sangre del paciente: se puede realizar en el momento de la cirugía, o hasta 24 horas antes. Se añade citrato (suministrado con el kit) a la unidad de preparación junto con 120cc de sangre del paciente.



Unidad de preparación.

2. Procesar la sangre del paciente: la unidad de preparación se sitúa en la unidad procesadora. Se seleccionará el producto que desees, fibrina o plaquetas más fibrina. Será este último el que seleccionemos. La sangre se centrifuga durante 23 minutos y se obtiene una solución autóloga de fibrina rica en Factores de Crecimiento. No se añade en ningún momento trombina.



Unidad procesadora.

3. se carga en una jeringa un PH preparado en un vial.

Parte estéril

4. Abrir el kit estéril en la mesa quirúrgica junto a un aplicador endoscópico



Aplicador endoscópico.

5. Dar un extremo a la enfermera circulante, en el cual se colocará la jeringa con el PH y el tubo con las plaquetas y la fibrina.
6. Cargar la unidad aplicadora
7. Se purga automáticamente sobre papel secante, haciendo S hasta que deja de salir el color azul y empieza a salir el preparado.
8. Este preparado dura horas así, hasta que se aplica.
9. Lo aplicará el cirujano presionando un botón, situado en un pedal, en la dirección deseada. Gracias a la polimerización instantánea de la fibrina la solución se queda donde ha sido aplicada.

-Por ultimo se procederá al vaciado de suero fisiológico de la articulación y al cierre de las incisiones con seda o grapas. Limpiaremos la zona, aplicaremos un antiséptico (povidona iodada), cubriremos la zona con un apósito con varias compresas y colocaremos al paciente un inmovilizador o cabestrillo.