

# Síndrome subacromial con ruptura del manguito de los rotadores. Tratamiento y pronóstico

## Impingement syndrome with rotator-cuff tears. Treatment and prognosis

A. ARENAS PLANELLES, J. A. ORTEGA ARRUTI, A. ARENAS MIQUÉLEZ, H. AYALA PALACIOS, A. J. GARBAYO MARTURET.  
SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL DE NAVARRA. PAMPLONA.

**Resumen.** Se presenta una serie de 87 casos de síndrome subacromial tratados quirúrgicamente en nuestro Servicio mediante descompresión subacromial abierta y reconstrucción del manguito. Tras la intervención, el 85% de los pacientes tuvieron un resultado satisfactorio, con una mejoría significativa tanto del dolor como de la movilidad del hombro ( $p < 0,001$ ).

**Summary.** A series of 87 cases of impingement syndrome with rotator-cuff tears, treated surgically in our Service by open acromioplasty and repair of the rotator cuff is presented. After the operation, 85% of the patients had a satisfactory result, with a significant improvement as much of the pain as the movement of the shoulder ( $p < 0.001$ ).

**Introducción.** El síndrome subacromial ha sido definido como el proceso doloroso ocasionado por el roce entre la superficie inferior de la parte anterior del acromion y el ligamento coraco-acromial por una parte y la bursa subacromial y el manguito de los rotadores por la otra (1). Esta enfermedad, tal y como fue interpretada por Neer, es probablemente la causa más habitual de dolor localizado en la región anteroexterna del hombro (2,3). El manguito de los rotadores tiene la función de estabilizar la cabeza del húmero mientras el músculo deltoides desarrolla la abducción del hombro (4). Por este motivo, si se produce una lesión del mismo, la consecuencia puede ser un grave deterioro funcional.

En la literatura médica se han apuntado dos tipos de factores distintos posiblemente implicados en su producción: intrínsecos y extrínsecos (5). Entre los intrínsecos hay que mencionar el deterioro degenerativo del tendón (6-11). Ogata y Uthoff (1990) apuntaban que la tendinopatía degenerati-

va intrínseca puede desempeñar un papel importante en la génesis del síndrome subacromial. Estos autores sugerían que la degeneración tendinosa es la causa primaria del desgarro parcial del manguito, que permite la migración proximal de la cabeza humeral, lo que a su vez da como resultado el conflicto subacromial y el aumento de fricción en la zona que conduce a la ruptura completa del tendón (9). Algunos autores han observado que el área de tendinosis degenerativa ocurre con mayor frecuencia en la zona hipovasascular del lado articular de la inserción del supraespinoso (7,11-13). Por lo que respecta a los factores extrínsecos, la forma, el tamaño y, sobre todo, la prominencia anterior excesiva del acromion son los principales implicados en el origen de esta lesión (2,14-21). También debe incluirse en este grupo de factores extrínsecos la patología degenerativa de la articulación acromio-clavicular (2,14,16,22) y el efecto del ligamento coraco-acromial sobre el manguito rotador (2,14,16).

**Correspondencia:**  
Antonio Arenas Planelles.  
Servicio de Cirugía Ortopédica y  
Traumatología.  
Hospital de Navarra.  
C/Irunlarrea, 3,  
Pamplona-31008.  
ajosearenas@yahoo.es

Neer, en su trabajo publicado en 1972, estableció 3 estadios progresivos en la enfermedad, que han sido utilizados posteriormente por diversos autores (2,5,13,23-25). El estadio I del conflicto se caracteriza por la existencia de edema y hemorragia en la bursa subacromial y en el seno del manguito rotador, presentándose de forma secundaria a una sobrecarga de la extremidad. Se observa generalmente en pacientes deportistas de menos de 25 años de edad, y su evolución natural es hacia la remisión con reposo y medicación sintomática. En la fase II de la enfermedad, los cambios son casi siempre irreversibles y comprenden fibrosis y tendinitis del manguito. Estas lesiones se encuentran típicamente en pacientes cuya edad oscila entre 25 y 40 años. Su tratamiento debe ser quirúrgico, consistiendo en un desbridamiento y resección de la bursa fibrosada y engrosada, a lo que habrá que asociar una sección del ligamento coracacromial, una vez comprobado el fracaso del tratamiento conservador durante 18 meses. El estadio III es el más grave de todos y se caracteriza por cambios más crónicos que consisten normalmente en desgarrados del manguito más o menos severos. Estas lesiones se presentan siempre en pacientes de más de 40 años de edad. Su tratamiento quirúrgico debe ir dirigido a descomprimir y reconstruir el manguito rotador desgarrado de la manera lo más completa posible.

El motivo de este trabajo es presentar una serie de 87 casos de síndrome subacromial con ruptura del manguito rotador, tratados todos ellos quirúrgicamente en nuestro Servicio. Se analizan los diversos procedimientos de reconstrucción del manguito, evaluando los resultados obtenidos con dichas técnicas quirúrgicas.

**Material y métodos.** Para la realización de este estudio se ha revisado de forma retrospectiva el material clínico de 87 casos de síndrome subacromial con ruptura del manguito, tratados todos ellos en nuestro Servicio desde el año 1989 hasta finales del año 2001. No se ha realizado ningún tipo de selección de los pacientes, ya que se han

incluido todos los casos tratados en ese período de tiempo.

De cada uno de los casos se ha recogido datos clínicos, radiológicos y relacionados con la intervención quirúrgica, así como ciertos parámetros de valoración de los resultados: edad y sexo de los pacientes, lado afectado, antecedentes traumáticos o de tratamientos previos. Para la valoración clínica tanto preoperatoria como postoperatoria, hemos utilizado la valoración de Constant (26,27), modificada por nosotros para hacerla más simple y sencilla de utilizar, y para poder compatibilizarla con los datos de la historia clínica. En este sistema de valoración, hemos considerado como criterios a evaluar el dolor y la movilidad del hombro, habiendo prescindido de otros parámetros de la valoración de Constant. El dolor puede ser severo, moderado, leve o ausente, concediendo una puntuación de 0, 5, 10 ò 15 puntos dependiendo de la intensidad del dolor: 0 puntos para el dolor severo, 15 para la falta de dolor. La movilidad también ha sido puntuada según la siguiente escala, midiendo la abducción activa del hombro: de 0° a 30° -> 0 puntos; de 31° a 60° -> 2 puntos; de 61° a 90° -> 4 puntos; de 91° a 120° -> 6 puntos; de 121° a 150° -> 8 puntos; y de 151° a 180° -> 10 puntos. La valoración de Constant modificada se obtiene sumando las puntuaciones de dolor y de movilidad, pudiendo oscilar entre 0 puntos como cifra mínima y 25 puntos como valor máximo. Se han recopilado asimismo, diversos datos observados en las radiografías convencionales, en proyección anteroposterior y con el tubo de rayos X con 20° de inclinación caudal. La técnica quirúrgica utilizada ha sido la descrita por Neer, utilizada por muchos de los autores que han tratado sobre este tipo de patología (3,12,20,23,28-32).

Por último, se ha registrado el tiempo de seguimiento de los pacientes y el resultado final de los mismos obtenido tras el tratamiento. El resultado clínico ha sido reflejado de forma tanto cualitativa como numérica, siguiendo los criterios apuntados a continuación: a) excelente (puntuación 4): el paciente no refiere dolor, presenta una ab-

ducción activa superior a los 90°, la valoración de Constant modificada es de 21 a 25 puntos, y el paciente está muy satisfecho con el resultado conseguido; b) bueno (puntuación 3): el dolor es leve, la movilidad es también superior a los 90°, la valoración de Constant se encuentra entre 16 y 20 puntos, y el paciente está satisfecho con su situación; c) regular (puntuación 2): el dolor es moderado, la movilidad es de al menos 60°, y la valoración de Constant oscila entre 9 y 15 puntos; y d) malo (puntuación 1): el paciente está igual o peor que antes de la intervención, el dolor es severo, y la valoración de Constant es inferior a los 9 puntos.

Para el análisis de los datos obtenidos del estudio, se ha utilizado el programa estadístico SDI de Horus Hardware. Se ha recurrido a la Prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar si la distribución de los datos numéricos se ajustaba a la curva normal. Nos hemos servido, así mismo, de pruebas descriptivas de la muestra (parámetros estadísticos básicos, frecuencias en las variables cualitativas, etc.) para exponer las características de la misma. Al describir las medias, éstas han sido expresadas en todos los casos como "Media  $\pm$  Desviación Estándar". De igual forma, se ha facilitado también el Error Estándar de la Media (e.e.m.), con el fin de completar la descripción. Para efectuar los contrastes entre las distintas variables, hemos recurrido a una Comparación de Medias Independientes, a una Comparación de Medias Pareadas, a la Prueba de Mann-Whitney, y a la Prueba Exacta de Fisher. El valor de significación estadística aceptado ha sido de  $p < 0,05$ .

**Resultados.** La distribución de los datos era homogénea (se ajustaba a la curva normal) en dos de las variables numéricas: edad de los pacientes y tiempo de seguimiento tras la intervención. En el resto de las variables cuantitativas, la distribución de los datos no se adaptaba a la curva normal.

La edad de los pacientes oscilaba entre 34 y 77 años, con un valor medio de 59,08  $\pm$  9,08 (e.e.m.: 0,97). De los 87 casos, 6 eran menores de 46 años (6,89 %), 44 presentaban una edad entre 46 y 60 años

(50,57 %), y en los 37 restantes, la edad era superior a los 60 años (42,52 %). Por sexos, 40 casos (45,97 %) eran varones, y 47 (54,02 %) mujeres. El lado derecho era el afectado en 69 casos (79,31 %), y el izquierdo en 18 (20,68 %). Dieciséis de los pacientes (18,39 %) referían algún antecedente traumático sobre el hombro. Respecto a los tratamientos previos, 52 casos habían tomado medicación antiinflamatoria (59,77 %), 42 casos habían seguido algún tipo de tratamiento rehabilitador (48,27 %), y 47 de los casos habían sido sometidos a infiltraciones locales de corticoides a nivel de la bursa subacromial (54,02 %).

El dolor preoperatorio era severo en 25 casos (28,73 %), y moderado en 62 (71,26 %). La evaluación numérica del dolor preoperatorio presentaba un valor medio de 3,56  $\pm$  2,27 (e.e.m.: 0,24). La movilidad preoperatoria era la siguiente: de 31° a 60°, 11 casos (12,64 %); de 61° a 90°, 36 casos (41,37 %); de 91° a 120°, 37 casos (42,52 %); y de 121° a 150°, 3 casos (3,44 %). La evaluación numérica de la movilidad preoperatoria presentaba un valor medio de 4,73  $\pm$  1,49 (e.e.m.: 0,16). La valoración de Constant modificada preoperatoria daba un valor medio de 8,29  $\pm$  2,97 (e.e.m.: 0,31).

La radiología convencional aportaba los datos que se apuntan a continuación. La forma del acromion era tipo I (plano) en 4 casos (4,70 %), tipo II (curvo) en 44 casos (51,76 %), y tipo III (ganchoso o en garfio) en 37 pacientes (43,52 %). En 2 de los casos no se efectuó radiología convencional. Se apreciaban osteofitos en el acromion en 34 casos (40 %), signos de artrosis acromio-clavicular en 49 casos (57,64 %), imágenes de calcificación en el seno del manguito rotador en 10 casos (11,76 %), irregularidades y excrescencias óseas en el contorno del troquíter en 40 casos (47,05 %). El espacio acromio-humeral (E.A.H.) oscilaba entre 1 y 9 mm, con un valor medio de 4,4  $\pm$  1,91 (e.e.m.: 0,20). El E.A.H. era de 8 o más mm en 2 de los casos (2,35 %), entre 4 y 7 mm en 36 de los pacientes (42,35 %), y de menos de 4 mm en los otros 47 casos (55,29 %).

En 5 de los pacientes se efectuó artroscopia previa del hombro que iba a ser inter-

venido. Se realizó acromioplastia en todos los pacientes de la serie, a la que se asociaron los gestos quirúrgicos siguientes: resección del ligamento coraco-acromial en 13 casos (14,94 %), sección del ligamento coraco-acromial en 58 casos (66,66 %), desbridamiento y resección de la bursa subacromial en 53 casos (60,91 %), resección y regularización de los osteofitos de la articulación acromio-clavicular artrósica en 7 casos (8,04 %), resección de la porción más distal de la clavícula en 7 casos (8,04 %), resección de calcificaciones en la zona del manguito en 2 pacientes (2,29 %), y liberación de la corredera bicipital estenosada en 3 casos (3,44 %). Durante la intervención se observó que el manguito presentaba desgarros de diversa importancia en todos los casos: 18 de ellos presentaban rupturas parciales, que fueron suturadas con puntos sueltos (20,68 %); 66 pacientes presentaban rupturas amplias con desinserción grave del manguito, siendo reparadas con puntos transóseos en 34 de los casos (39,08 %), o con anclajes óseos en 32 de los pacientes (36,78 %); los 3 casos restantes presentaban rupturas masivas del manguito rotador que no pudieron ser reconstruidas por ningún procedimiento (3,44 %). Tras la intervención, 64 casos iniciaron rehabilitación precoz (73,56 %), consistente en movilización pasiva del hombro pero evitando ejercicios activos durante el primer mes. Posteriormente, fueron sometidos a un programa protocolizado de rehabilitación. Los 23 casos restantes (26,43 %), fueron inmovilizados temporalmente (entre 3 y 5 semanas), siguiendo a continuación el programa de rehabilitación.

El dolor postoperatorio era severo en un sólo caso (1,14 %), moderado en 10 (11,49 %), leve en 25 de los pacientes (28,73 %), y los 51 casos restantes no referían dolor (58,62 %). La evaluación numérica del dolor postoperatorio presentaba un valor promedio de  $12,24 \pm 3,71$  (e.e.m.: 0,39). La movilidad postoperatoria era la siguiente: de 31° a 60°, 1 caso (1,14 %); de 61° a 90°, 8 casos (9,19 %); de 91° a 120°, 21 casos (24,13 %); de 121° a 150°, 46 casos (52,87 %), y de 151° a 180°, 11 casos (12,64 %). La evaluación

numérica de la movilidad postoperatoria presentaba un valor medio de  $7,33 \pm 1,71$  (e.e.m.: 0,18). La valoración de Constant modificada postoperatoria dio un valor medio de  $19,57 \pm 4,79$  (e.e.m.: 0,51).

El resultado fue malo en 2 de los pacientes (2,29 %), y regular en 11 (12,64 %) (suma de resultados malos y regulares: 13 casos – 14,94 %). El resultado se consideró bueno en 24 casos (27,58 %), y excelente en 50 casos (57,47 %) (suma de resultados buenos y excelentes: 74 casos – 85,05 %). La valoración numérica media del resultado fue de  $3,40 \pm 0,79$  (e.e.m.: 0,08). El tiempo de seguimiento de los pacientes tras la intervención osciló entre 12 y 132 meses, con un valor promedio de  $44,64 \pm 27,64$  (e.e.m.: 2,96).

Al realizar los contrastes entre las distintas variables, hemos observado que el dolor ha presentado una mejoría casi constante de antes a después de la intervención. Los 87 casos de la serie consultaron por dolor severo o moderado, y tras la intervención, tan sólo 11 de ellos siguieron con dolor importante, quedando los restantes 76 pacientes sin dolor o con dolor muy leve ( $p < 0,001$ ; significativo; Prueba Exacta de Fisher). Además, si comparamos los valores numéricos de dolor preoperatorios (3,56 de media) y postoperatorios (12,24 de media), también encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ; Comparación de Medias Pareadas). También la movilidad (abducción activa) experimentó una mejoría importante tras la intervención. Preoperatoriamente, 47 casos presentaban una movilidad de hasta 90°, y en el resto (40 pacientes), la movilidad era superior a 90°. Tras la intervención, tan sólo 9 casos no alcanzaban los 90°, frente a 78 que superaban dicha abducción ( $p < 0,001$ ; significativo; Prueba Exacta de Fisher). Por otra parte, si comparamos los valores numéricos de la movilidad preoperatorios (4,73 de media) y postoperatorios (7,33 de media), también encontramos diferencias muy significativas ( $p < 0,001$ ; Comparación de Medias Pareadas). En cuanto a la valoración de Constant modificada, si contrastamos sus cotaciones preoperatorios

(8,29 de media) y postoperatorias (19,57 de media), observamos igualmente una mejora notable de las cifras, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ; Comparación de Medias Pareadas).

Hemos efectuado, así mismo, contrastes entre el dolor, la movilidad, la valoración de Constant postoperatoria y el resultado final entre los casos que presentaban rupturas parciales y los que presentaban desgarros más importantes, no habiendo encontrado diferencias significativas entre los 2 grupos de pacientes en ninguno de los citados parámetros. Hemos considerado útil comparar entre sí el grupo de rupturas amplias tratadas con puntos transóseos y aquellas otras en que se utilizaron anclajes óseos para la reconstrucción del manguito. Por lo que se refiere al parámetro dolor postoperatorio, éste ha sido algo menos intenso en el grupo de pacientes en que se usaron anclajes óseos: la valoración media del dolor postoperatorio era de 11,76 en el grupo de sutura con puntos transóseos y de 12,81 entre los casos en que se recurrió a los anclajes óseos ( $p: 0,08$ ; casi significativo; Prueba de Mann-Whitney). La movilidad postoperatoria también ha sido algo superior entre los pacientes tratados con anclajes óseos aunque sin diferencias significativas: la valoración media de la movilidad postoperatoria era de 7,17 en el grupo de sutura con puntos transóseos y de 7,68 entre los casos en que se recurrió a los anclajes óseos ( $p: 0,11$ ; no significativo; Prueba de Mann-Whitney). Por lo que se refiere a la valoración de Constant postoperatoria, ésta ha sido mejor en los casos en que la reconstrucción del manguito se realizó utilizando anclajes óseos, con diferencias estadísticamente significativas: la cotación media de este parámetro era de 18,94 en el grupo en el que la sutura se efectuó con puntos transóseos, y de 20,50 en los casos en que se recurrió a los anclajes óseos ( $p < 0,05$ ; Prueba de Mann-Whitney). Por último, también los resultados finales han sido superiores en el grupo de casos en que se recurrió a anclajes óseos como método de reconstrucción: la evaluación numérica media del resultado entre los pacientes tratados con puntos transóseos fue

de 3,32, algo inferior a la misma valoración entre los pacientes en que la reparación del manguito desgarrado se realizó mediante anclajes óseos (3,53) ( $p < 0,1$ ; casi significativo; Prueba de Mann-Whitney).

**Discusión.** Cuando el síndrome subacromial se encuentra en fase avanzada y cursa con desgarrado del manguito, el objetivo del tratamiento quirúrgico debe ser restablecer la continuidad del mecanismo del manguito rotador desgarrado y aliviar el conflicto subacromial (30). Clásicamente, el gesto fundamental de la intervención era la descompresión subacromial, dirigida al alivio del dolor y a la mejoría de la función del hombro (2,28-31,33-35). Desde la publicación de Neer, la adecuada descompresión del espacio subacromial (2,4,28,29,34,36-41) debe incluir una acromioplastia antero-inferior (2,20,23,28-30,32,34,35,37,42-50), una resección del ligamento coraco-acromial (2,3,28,37-39,49,50-53), una liberación de las adherencias subacromiales (37) y un desbridamiento de la bursa subacromial (2,3,34,37,38,45,50), lo que permite una buena visualización operatoria del manguito y facilita la extirpación de los tejidos necróticos y el refrescamiento de los bordes de la ruptura que mejora el aporte sanguíneo a la zona dañada.

Al realizar la acromioplastia, es importante reseca suficiente hueso de la parte antero-inferior del acromion (al menos 1,5 cm.) para conseguir unos buenos resultados con la intervención (2,45,51). En el estudio publicado por Ogilvie-Harris y cols. en 1990, 12 de los casos que evolucionaron de forma insatisfactoria habían sido sometidos a una acromioplastia excesivamente económica (resección ósea insuficiente) (51). Debido a esta posibilidad de fracaso, algunos autores han propuesto una acromioplastia modificada más amplia (20,39,50,54). Estos autores atribuyen algunos de los fracasos de la técnica clásica a la presencia residual del borde anterior del acromion que protruye por delante de la clavícula provocando la compresión y erosión del manguito. Por este motivo, consideran que la resección de sólo la prominencia inferior del acromion puede ser in-

suficiente, siendo preciso complementarla con una osteotomía del saliente anterior del mismo, para así evitar el daño por el roce de la bursa subacromial y del manguito rotador. En el mismo sentido, otros autores observaron en cadáveres que la proyección anterior del acromion es un factor importante en la producción de lesiones en el manguito de los rotadores (19).

Aunque Neer recomendaba la resección del ligamento coraco-acromial como un paso fundamental de la técnica quirúrgica, algunos autores apuntan que este gesto quirúrgico se ve acompañado de peores resultados que si sólo se realiza sección del mismo (4). Esto parece que es debido a que el ligamento protege el manguito reparado y previene el estiramiento pasivo precoz tras la intervención. La extirpación del ligamento, sin embargo, puede permitir que el potente músculo deltoides impulse la cabeza humeral en sentido proximal, provocando estiramiento y deterioro de la zona reconstruida del manguito (4). Flatow, en su trabajo publicado en 1994, también insiste en la importancia de preservar el ligamento coraco-acromial en pacientes que presentan desgarros irreparables del manguito. Este autor sugiere que la resección del ligamento coraco-acromial conduce a la pérdida de la contención superior de la cabeza humeral, a la migración proximal de la misma y a la disminución de la función del hombro (55). Por otra parte, la simple sección de este ligamento elimina uno de los elementos más directamente relacionados con el pellizcamiento del manguito (28,30,42).

Otro gesto operatorio incluido en la técnica de Neer es el desbridamiento y resección de la bursa subacromial. Algunos autores, sin embargo, consideran que un desbridamiento excesivo con resección completa de la bursa debe ser evitado, preservando tanto como sea posible la bursa subacromial y el tejido fibrovascular asociado, pues éste juega un papel importante en la reconstrucción del tendón dañado (56). López Vázquez y cols. (1985) creen que para conseguir un buen resultado en este tipo de lesiones hay que evitar en lo posible reseca la bursa subacromial y repararla ade-

cuadamente cuando haya sido necesario lesionarla para poder visualizar las lesiones del manguito y reparar correctamente la inserción del deltoides (42).

Un dato muy valorado en la bibliografía es el tipo de actuación sobre la articulación acromio-clavicular artrósica. Cuando existen osteofitos que protruyen hacia el espacio subacromial pero el paciente no presenta dolor moderado o severo a nivel de la articulación, debe realizarse una resección de la corona osteofitaria para poder así eliminar su posible efecto nocivo sobre el manguito rotador (2,3,28-30,34,37,45,49,57). Si por el contrario, la artrosis de esta articulación ocasiona sintomatología dolorosa preoperatoria, debe asociarse a la acromioplastia una resección de la porción más externa de la clavícula para así mejorar el resultado final de la intervención (2-5,20,28-30,37-39,41,48,51,57-59). Rockwood y Lyons (1993) sólo recomiendan esta intervención si se cumplen 3 condiciones: los cambios degenerativos de la articulación acromio-clavicular deben ser evidentes en la radiografía convencional; el paciente debe presentar sensibilidad específica a la palpación de la articulación afectada; por último, el dolor y la sensibilidad en la zona deben aliviarse de forma considerable mediante inyección de anestésico local a ese nivel (20). Otros autores no ponen tantas condiciones para realizar esta técnica, recomendando de rutina la resección de la articulación acromio-clavicular de forma asociada a la acromioplastia, dentro del procedimiento que denominan 4 en 1 (60). Existen trabajos, por el contrario, que apuntan un período más prolongado de recuperación y unos peores resultados globales en los pacientes sometidos a la resección del tercio externo de la clavícula de forma combinada con la acromioplastia (43,61).

Diversos autores han descrito las potenciales desventajas de la técnica clásica relacionadas con algunos de sus gestos como la acromioplastia de rutina y la resección del ligamento coraco-acromial (11,62,63). Por una parte, debido a que la región anterior del acromion y el ligamento coraco-acromial funcionan en conjunto como un im-

portante estabilizador pasivo contra la migración superior de la cabeza humeral, hay autores que creen que estas estructuras no deben ser sacrificadas por el riesgo de provocar una inestabilidad antero-superior de la articulación del hombro (11,59,63). Con el paso del tiempo tras una acromioplastia, la falta de estabilización pasiva puede acabar por comprometer la capacidad para la abducción del hombro (11). Además, la acromioplastia interrumpe el periostio y el hueso cortical del acromion, dejando expuesta una amplia superficie de hueso esponjoso sangrante que puede condicionar una extensa cicatriz en la zona y la aparición de adherencias entre el manguito rotador y el acromion osteotomizado (11,63). Por otra parte, la técnica clásica de la acromioplastia favorece el debilitamiento de la inserción del deltoides, debido al desanclaje de las fibras anteriores del mismo que se realiza durante la intervención (2,62,63). Para evitar este problema, algunos autores han propuesto una técnica menos agresiva que consiste en una división y disección longitudinal del músculo deltoides en lugar de su desinserción del acromion, lo que reduce el dolor postoperatorio y favorece una más rápida rehabilitación y recuperación del paciente (44,64). Con el fin de evitar la cicatriz en la zona y las adherencias secundarias a la acromioplastia (40), en algunos trabajos se ha descrito la posibilidad de introducir una membrana de silastic en el espacio subacromial, entre el acromion osteotomizado y el manguito rotador (42,46).

Un paso fundamental en el tratamiento de las rupturas degenerativas del manguito de los rotadores es la reconstrucción quirúrgica de la zona lesionada. Existen casos particulares en los que hay controversia en cuanto a si es conveniente o no la reparación del manguito. Esta disyuntiva se da especialmente con ocasión de rupturas parciales o en aquellas otras más amplias de difícil tratamiento (2,4,14,29,34,36). Mientras los desgarros que afectan a sólo parte del grosor del manguito (rupturas intrasustancia) pueden ser tratados de forma conservadora o con una cirugía descompresiva simple, aquellos otros que abarcan la totali-

dad de su espesor precisan por el contrario de un tratamiento quirúrgico reconstructivo (34). Es conveniente añadir que las técnicas reconstructivas deben asociarse a una acromioplastia, ya que de no hacerlo así puede verse comprometido el resultado de la intervención. El conflicto residual que resulta en ese caso puede condicionar dolor persistente en el hombro y atricción continuada del manguito reconstruido (34).

En cuanto a las técnicas de reconstrucción, teóricamente, la sutura directa de los bordes del desgarró con la menor tensión posible, debería de ser el método de elección, que permitiría una rápida curación y unos mejores resultados funcionales (30,34). Desafortunadamente, las reparaciones cabo a cabo (sutura directa) no son siempre factibles (34). Este procedimiento puede ser utilizado para el tratamiento de rupturas de pequeño tamaño pero nunca en desgarró masivos del manguito (30). Además, sólo debe de usarse en rupturas longitudinales del manguito, evitándola en lo posible en otros tipos de lesiones (38). Fukuda y cols., en su serie publicada en 1987, citaron un 92 % de buenos resultados en lesiones parciales del manguito tratadas con excisión de los bordes del desgarró y sutura del mismo a nivel de tejido sano (65). En lesiones más severas, sin embargo, la sutura directa termino-terminal no suele ser suficiente para conseguir un buen resultado funcional, y debe optarse por la reinserción del tendón en el lugar apropiado (2,3,28,34,38,41,45,49). Para la reinserción, hay que aproximar el borde desbridado del tendón desgarrado a una superficie ósea debidamente preparada para este fin (29,30,66,67), generalmente en la cara lateral del troquíter (2,3,28,34,38,45,49,66-68), lo más distal posible para que la cortical humeral sea más gruesa y así se mejore el anclaje (68,69). En ocasiones es preferible realizar la reinserción en el surco existente entre el troquíter y la superficie articular de la cabeza humeral (30,38), siempre que esto no provoque excesiva tensión en la sutura. Si ocurre tal cosa, es mejor denudar de cartílagó el área hasta donde alcance el extremo del tendón, cruentar la superficie ósea (38) y reanclar el tendón mediante puntos transóseos

(2,3,28-30,34,38,49,66,67), pasando hilos de sutura a través de túneles óseos, de manera que se consiga el contacto entre el extremo del tendón desgarrado y el hueso expuesto, anudando a continuación los cabos de la sutura en la parte externa del troquíter (38). Algunos autores, sin embargo, consideran que es importante conseguir algún procedimiento que mejore el anclaje del manguito al hueso en el período postoperatorio inmediato, lo que permitiría una rehabilitación precoz que no provoque una dehiscencia en la sutura efectuada (67). En este sentido, en algunos trabajos se ha propuesto el uso de anclajes óseos para este fin (68,69). Esta técnica es un método relativamente rápido y sencillo para reanclar el manguito, pero puede ser insuficiente en el caso de pacientes con hueso muy osteoporótico por el riesgo que existe de que se suelten (68). Además, aunque este procedimiento quirúrgico permite realizar una rehabilitación precoz con movilizaciones pasivas asistidas, los resultados que se consiguen con su utilización no suelen superar a los obtenidos cuando se recurre a los puntos transóseos convencionales (68). En nuestra serie, los resultados han sido algo superiores en el grupo de casos en que se utilizaron anclajes óseos.

Los desgarros amplios y masivos del manguito son más difíciles de reconstruir y pueden comprometer de forma importante el resultado funcional de los pacientes que los padecen (14,35,41,70,71). Las lesiones recientes, aunque sean severas pueden ser normalmente bien reparadas, con buenos resultados funcionales (2,28,30,70). Dichas rupturas, una vez iniciadas, si no son tratadas precozmente, tienden a progresar con el paso del tiempo, evolucionando a la contractura y retracción del manguito. Este es el motivo por el que las lesiones antiguas son tan difíciles de reparar (30). Desafortunadamente, el cirujano no siempre tiene la oportunidad de realizar una reparación precoz de un determinado desgarró (30). En estos casos antiguos, una vez desbridados los bordes de la ruptura y cruentado el cabo roto del manguito, debe procederse a movilizar el músculo restante retraído (3,12,13,38), liberándolo cuidadosamente de las adheren-

cias que presenta con los tejidos de alrededor (13,38), siendo esta maniobra generalmente dificultosa pero esencial para conseguir un buen resultado funcional (12). Para conseguir este objetivo, suele ser útil pasar unos puntos de tracción en el tendón que hacen más fácil percibir la elasticidad del músculo que se va liberando, aproximándose el tendón a su lugar de anclaje (38). Warner y cols., en su trabajo publicado en 1992 sobre un estudio en cadáveres, indicaban que cuando se moviliza el manguito, el desplazamiento intraarticular no debe exceder más de 3 cm. en el caso del supraespinoso y de 2 cm. en el infraespinoso, debido al riesgo de lesionar el paquete vásculonervioso supraescapular que pasa muy cerca de la zona en donde se trabaja (72).

Una vez conseguida la liberación de los bordes de la ruptura del manguito, algunos autores recomiendan que la reconstrucción del mismo debe ser lo más perfecta posible, efectuando lo que denominan "cierre o reparación hermética" del desgarró (14,30,33,35). Mediante este gesto quirúrgico, según estos autores, pueden conseguirse unos buenos resultados en un alto porcentaje de los casos. Para otros autores, por el contrario, el objetivo principal debe ser conseguir un manguito rotador funcional (que sea mecánicamente efectivo y sin tensión excesiva) (28,73-75), no siendo necesaria la completa reconstrucción del mismo mediante el llamado "cierre hermético" citado anteriormente.

Revisando la bibliografía hemos encontrado trabajos que preconizan tratar estas lesiones mediante un desbridamiento de los bordes del desgarró pero sin sutura ni reparación del mismo. Rockwood y Burhead, en su trabajo publicado en 1988, presentan una serie de 58 casos de ruptura masiva del manguito que fueron tratados con una acromioplastia abierta asociada a un desbridamiento del manguito sin reconstrucción del mismo. Con este procedimiento, los autores consiguieron una mejoría clara del dolor y de la función del hombro en el 90 % de los pacientes (47). En otro artículo publicado por Rockwood y cols. en 1995, los autores proponían tra-

tar las rupturas amplias o masivas del manguito mediante un desbridamiento y resección de los límites necróticos y no funcionales de la zona desgarrada, sin reconstrucción del manguito, asociando a estos gestos quirúrgicos una descompresión subacromial adecuada mediante una acromioplastia antero-inferior suficiente, una resección del ligamento coraco-acromial y de la bursa hipertrofiada, y una meticulosa reconstrucción del deltoides. Con este procedimiento, estos autores aportan unos resultados buenos o excelentes, con alivio del dolor y mejoría de la función, en un 83 % de los casos (39). Estos resultados pueden ser superponibles o comparables con los obtenidos en otras series en las que se asoció a la descompresión subacromial una reconstrucción del manguito (2,4,29,34). Gartsman, en su revisión publicada en 1997, aportó 33 casos de rupturas irreparables del manguito de los rotadores, tratados todos ellos con cirugía a cielo abierto, mediante descompresión subacromial precisa y desbridamiento de la zona del desgarro, no acompañados estos gestos de la recons-

trucción del manguito lesionado. Tras esta técnica, observaron una mejoría significativa del dolor, de la movilidad del hombro y de la capacidad para realizar actividades de la vida cotidiana (50). Sin embargo, estos resultados fueron inferiores a los de otras series reportadas en las que el desgarro del manguito fue reconstruido (30,33,34). Por otra parte, el test de fuerza resistida mostró un descenso significativo en la fuerza de elevación del hombro, relacionado probablemente con la resección del ligamento coraco-acromial (50).

En casos con graves defectos que no pueden ser reparados de ninguna forma, diversos trabajos proponen la posibilidad de la cirugía paliativa mediante transferencia del músculo dorsal ancho (76), del subescapular (77) o del pectoral mayor (78), asociadas o no a técnicas descompresivas. También se ha indicado en estos casos graves el adelantamiento (deslizamiento muscular) del supraespinoso, con el que se mejora la movilización de los bordes retraídos del tendón y facilita la reconstrucción del manguito sin excesiva tensión (70,71). ■■■■■

## Bibliografía

1. **Cohen RB, Williams GR Jr.** Impingement syndrome and rotator cuff disease as repetitive motion disorders. *Clin Orthop* 1998; 351:95-101.
2. **Neer ChS II.** Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1972; 54-A:41-50.
3. **Calmet García J, Escala Arnau JS, Giné Gomà J, Bonet Asensio V, Huguet Comelles R.** Síndrome de rozamiento subacromial. Resultados del tratamiento quirúrgico a largo plazo. *Rev Ortop Traumatol* 1997; 41:270-5.
4. **Watson M.** Major ruptures of the rotator cuff. The results of surgical repair in 89 patients. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-B:618-24.
5. **Bigliani LU, Levine WN.** Current concepts review. Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A:1854-68.
6. **Codman EA.** Rupture of the supraspinatus – 1834 to 1934. *J Bone Joint Surg* 1937; 19:643-52.
7. **Rathbun JB, MacNab I.** The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1970; 52-B:540-53.
8. **Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S.** Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavers. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-A:1224-30.
9. **Ogata S, Uthoff HK.** Acromial enthesopathy and rotator cuff tear. A radiologic and histologic postmortem investigation of coracoacromial arch. *Clin Orthop* 1990; 254:39-48.
10. **Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, Van Holsbeeck M.** Rotator-cuff changes in asymptomatic adults: The effect of age, hand dominance and gender. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-B: 296-8.
11. **Budoff JE, Nirschl RP, Guidi EJ.** Current concepts review. Débridement of partial-thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty. Long-term follow-up and review of the literature. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A:733-48.
12. **López Vázquez E, Juan Fenollosa A, Vila Donat E, Alexandre España E, Bru Pomer A.** La artroscopia en la artropatía subacromial. *Rev Ortop Traumatol* 1990; 34 IB:625-31.
13. **Coudane H, Goutallier D.** Pathologie de la coiffe des rotateurs. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris-France), Appareil locomoteur* 1997; 14-350-A-10.
14. **Neer ChS II.** Impingement lesions. *Clin Orthop* 1983; 173:70-7.
15. **Bigliani L, Morrison DS, April EW.** The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans* 1986; 10:228.
16. **Morrison DS, Bigliani LU.** The clinical significance of variations in acromial morphology. *Orthop Trans* 1987; 11:234.
17. **Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, Skyhar MJ, Ortiz G, Schwartz E.** Arthroscopic acromioplasty. Technique and results. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A:1198-207.
18. **Edelson JG, Taitz C.** Anatomy of the coraco-acromial arch. Relation to degeneration of the acromion. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-B:589-94.
19. **Zuckerman JD, Kummer FJ, Cuomo F, Simon J, Rosenblum S.** The influence of the coraco-acromial arch anatomy on rotator cuff tears. *J Shoulder El-bow Surg* 1992; 1:4-14.
20. **Rockwood ChA Jr, Lyons FR.** Shoulder impingement syndrome: Diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A:409-24.
21. **Kim SJ, Lee JW, Kim BS.** Arthroscopic decompression for subacromial impingement syndrome. *J Korean Med Sci* 1997; 12:123-7.
22. **Petersson CJ, Gentz CF.** Ruptures of the supraspinatus tendon. The significance of distally pointing acromioclavicular osteophytes. *Clin Orthop* 1983; 174:143-8.
23. **Valdés Casas JC, Escalas Llimona F.** Compromiso subacromial. Resultados del tratamiento quirúrgico. *Rev Ortop Traumatol* 1987; 31 IB:289-93.
24. **Kilcoyne RF, Reddy PK, Lyons F, Rockwood CA Jr.** Commentary. Optimal plain film imaging of the shoulder impingement syndrome. *A J R* 1989; 153:795-7.
25. **Gartsman GM.** Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-A:169-80.
26. **Constant CR, Murley AH.** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214:160-4.
27. **Aubriot JH, Allieu Y.** Cotations fonctionnelles des membres. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris-France), Appareil locomoteur* 1994; 14-001-M-10.
28. **Packer NP, Calvert PT, Bayley JIL, Kessel L.** Operative treatment of chronic ruptures of the rotator cuff of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-B:171-5.
29. **Cofield RH.** Current concepts review. Rotator cuff disease of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A:974-9.
30. **Ellman H, Hanker G, Bayer M.** Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-A:1136-44.
31. **Tibone JE, Elrod B, Jobe FW, Kerlan RK, Carter VS, Shields CL Jr, Lombardo SJ, Yocum L.** Surgical treatment of tears of the rotator cuff in athletes. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:887-91.
32. **Silio Ochandiano F, Campa Rodriguez A, Tovio Chueca R.** Síndrome subacromial: Tratamiento por cirugía abierta. *Rev Ortop Traumatol* 1994; 38 IB:188-91.
33. **Harryman DT II, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML, Matsen FA III.** Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-A:982-9.
34. **Hawkins RJ, Misamore GW, Hobeika PE.** Surgery for full-thickness rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-A:1349-55.
35. **Neviasser JS, Neviasser RJ, Neviasser TJ.** The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1978; 60-A:681-4.
36. **Walker SW, Couch WH, Boester GA, Sprowl DW.** Isokinetic strength of the shoulder after repair of a torn rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1987; 69-A:1041-4.
37. **Mansat M.** L'acromioplastie antérieure. *Rev Chir Orthop* 1988; 74:301-6.
38. **De las Heras J, Cofield RH.** Tema de actualización. Reparación del manguito de los rotadores. Técnicas quirúrgicas. *Rev Ortop Traumatol* 1995; 39 IB:534-42.
39. **Rockwood ChA Jr, Williams GR Jr, Burkhead WZ Jr.** Débridement of degenerative irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A:857-66.

- 40. DeOrto JK, Cofield RH.** Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A:563-7.
- 41. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES.** Operative treatment of failed repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A:1505-15.
- 42. Lopez Vazquez E, Valenzuela Pulido J, Salvador Marin M.** Roturas del manguito de los rotadores del hombro. Clínica y tratamiento, con una nota sobre la utilización de una membrana de silastic en el espacio subacromial para la prevención de formación de adherencias en el mismo. *Rev Ortop Traumatol* 1985; 29 IB:49-62.
- 43. Thorling J, Bjerneld H, Hallin G, Hovelius L, Hägg O.** Acromioplasty for impingement syndrome. *Acta Orthop Scand* 1985; 56:147-8.
- 44. McShane RB, Leinberry CF, Fenlin JM Jr.** Conservative open anterior acromioplasty. *Clin Orthop* 1987; 223:137-44.
- 45. Hawkins RJ, Brock RM, Abrams JS, Hobeika P.** Acromioplasty for impingement with an intact rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-B:795-7.
- 46. Lopez Vazquez E, Vila Donat E, De la Hoz Marin J, Bru Pomer A.** Artropatía subacromial. Clasificación y tratamiento. *Rev Ortop Traumatol* 1988; 32-IB:435-41.
- 47. Rockwood ChA Jr, Burkhead WZ.** Management of the patients with massive rotator cuff defect by acromioplasty and rotator cuff debridement. *Orthop Trans* 1988; 12:190-1.
- 48. Stuart MJ, Azevedo AJ, Cofield RH.** Anterior acromioplasty for treatment of the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop* 1990; 260:195-200.
- 49. Misamore GW, Ziegler DW, Rushton JL II.** Repair of the rotator cuff. A comparison of results in two populations of patients. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-A:1335-9.
- 50. Gartsman GM.** Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative débridement and subacromial decompression. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A:715-21.
- 51. Ogilvie-Harris DJ, Wiley AM, Sattarian J.** Failed acromioplasty for impingement syndrome. *J Bone Joint Surg* 1990; 72-B:1070-2.
- 52. Lindh M, Norlin R.** Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. A two-year follow-up study. *Clin Orthop* 1993; 290:174-6.
- 53. Ogilvie-Harris DJ, Demazière A.** Arthroscopic débridement versus open repair for rotator cuff tears. A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-B:416-20.
- 54. Bölükbaşı S, Güzel VB, Simsek A, Kanatlı U, Cila E.** Modified and classic acromioplasty for impingement of the shoulder. *Inter Orthop (SICOT)* 2002; 26:10-2.
- 55. Flatow EL.** Coracoacromial ligament preservation in rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 1994; 3:573.
- 56. Unthoff HK, Sarkar K.** Surgical repair of rotator cuff ruptures. The importance of the subacromial bursa. *J Bone Joint Surg* 1991; 73-B:399-401.
- 57. Martin SD, Baumgarten TE, Andrews JR.** Arthroscopic resection of the distal aspect of the clavicle with concomitant subacromial decompression. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A:328-35.
- 58. Crossan JF, Macpherson IS.** The role of the acromioclavicular joint in chronic shoulder impingement syndromes. *J Bone Joint Surg* 1985; 67-B:161.
- 59. Watson M.** Rotator cuff function in the impingement syndrome. *J Bone Joint Surg* 1989; 71-B:361-6.
- 60. Neviasser TJ, Neviasser RJ, Neviasser JS, Neviasser JS.** The four-in-one arthroplasty for the painful arc syndrome. *Clin Orthop* 1982; 163:107-12.
- 61. Daluga DJ, Dobozi W.** The influence of distal clavicle resection and rotator cuff repair on the effectiveness of anterior acromioplasty. *Clin Orthop* 1989; 247:117-23.
- 62. Kumar VP, Satku K, Liu J, Shen Y.** The anatomy of the anterior origin of the deltoid. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-B:680-3.
- 63. Goldberg BA, Lippitt SB, Matsen FA III.** Improvement in comfort and function after cuff repair without acromioplasty. *Clin Orthop* 2001; 390:142-50.
- 64. Skoff HD.** Conservative open acromioplasty. *J Bone Joint Surg* 1995; 77-B:933-6.
- 65. Fukuda H, Craig EV, Yamanaka K.** Surgical treatment of incomplete thickness tears of the rotator cuff. Long term follow-up. *Orthop Trans* 1987; 11:237-8.
- 66. McLaughlin HL.** Rupture of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1962; 44-A:979-83.
- 67. Caldwell GL Jr, Warner JJP, Miller MD, Boardman D, Towers J, Debski R.** Strength of fixation with transosseous sutures in rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-A:1064-8.
- 68. Rossouw DJ, McElroy BJ, Amis AA, Emery RJH.** A biomechanical evaluation of suture anchors in repair of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1997; 79-B:458-61.
- 69. Amis AA.** The strength of artificial ligament anchorages: a comparative experimental study. *J Bone Joint Surg* 1988; 70-B:397-403.
- 70. Debeyre J, Patte D, Elmelik E.** Repair of ruptures of the rotator cuff of the shoulder. With a note on advancement of the supraspinatus muscle. *J Bone Joint Surg* 1965; 47-B:36-42.
- 71. Ha'eri GB, Wiley AM.** Advancement of the supraspinatus muscle in the repair of ruptures of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A:232-8.
- 72. Warner JJP, Krushell RJ, Masquelet A, Gerber C.** Anatomy and relation-ship of the suprascapular nerve: Anatomical constraints to mobilization of the supraspinatus and infraspinatus muscles in the management of massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A:36-45.
- 73. Calvert PT, Packer NP, Stoker DJ, Bayley JIL, Kessel L.** Arthrography of the shoulder after operative repair of the torn rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1986; 68-B:147-50.
- 74. Burkhart SS.** Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus débridement: A unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1994; 10:4-19.
- 75. Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A.** Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1994; 10: 363-70.
- 76. Aoki M, Okamura K, Fukushima S, Takahashi T, Ogino T.** Transfer of latissimus dorsi for irreparable rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-B:761-6.
- 77. Karas SE, Giachello TL.** Subscapularis transfer for reconstruction of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A:239-45.
- 78. Vidil A, Augereau B.** Note de technique. Le lambeau du chef claviculaire du grand pectoral dans les ruptures irréparables du subscapulaire. *Rev Chir Orthop* 2000; 86:835-43.