



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY
MEDICAL CENTER I.A.P.

EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL TENDÓN DE LA CABEZA LARGA DEL BICEPS
BRAQUIAL COMO PARTE DEL MECANISMO DEPRESOR DE LA CABEZA
HUMERAL, RETARDA EL DESARROLLO DEL SÍNDROME CLÁSICO DEL
PINZAMIENTO SUBACROMIAL

TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PRESENTA:
DR. JUAN LEONEL ARIZOLA CISNEROS

TUTOR:
DR. JUVENTINO CISNEROS GARCIA
CENTRO MÉDICO ABC

MÉXICO, D.F. A NOVIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY
MEDICAL CENTER I.A.P.

ORTOEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

**EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL TENDÓN DE LA CABEZA LARGA DEL
BICEPS BRAQUIAL COMO PARTE DEL MECANISMO DEPRESOR DE LA
CABEZA HUMERAL, RETARDA EL DESARROLLO DEL SÍNDROME CLÁSICO
DEL PINZAMIENTO SUBACROMIAL**

TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PRESENTA:
DR. JUAN LEONEL ARIZOLA CISNEROS

TUTOR:
DR. JUVENTINO CISNEROS GARCIA
CENTRO MÉDICO ABC

MÉXICO, D.F. A NOVIEMBRE 2014

INDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
Resumen	1
Introducción	2
Capítulo 1	
Planteamiento del Problema	4
Hipótesis	5
Justificación	6
Capítulo 2	
Marco Teórico	8
1. Anatomía General del Hombro	8
1.1 Anatomía ósea y ligamentos	9
1.2 Anatomía muscular del hombro	10
1.3 Anatomía específica del segmento proximal del bíceps braquial	15
2. Biomecánica del Hombro	16
2.1 Grupos musculares de acuerdo a su acción principal	16
2.2 Función selectiva del tendón de la cabeza larga del Bíceps braquial	17
2.3 Biomecánica propia del tendón de la cabeza larga del Bíceps braquial	18
2.5 Arcos de movimiento del hombro	18
3. Pruebas Clínicas Correspondientes a la Patología del Tendón del Supraespinoso (pinzamiento puro) y a la Patología del Tendón de la Cabeza Larga del Bíceps Braquial	19
4. Estudios de Rayos X relacionados al hombro y mediciones radiográficas normales	24
4.1 Radiografías Simples	24
4.2 Ultrasonido	28
4.3 Videoradiografías	29
5. Frecuencia de las lesiones patológicas del hombro	31
5.1 Epidemiología de las lesiones del hombro	31
6 Síndrome Clásico de Pinzamiento Subacromial	34
7. Fisiología de los tendones del Manguito Rotador	34
8. Síndrome de hombro doloroso relacionado al Bíceps	35
9. Fisiología de los tendones del Bíceps	35
10. Opciones de tratamiento de la patología del bíceps	37
10.1 Infiltración Selectiva	37
10.2 Fisioterapia	38
10.3 Tenotomía	38
10.4 Tenotomía + Tenodesis	39
10.5 Sinovectomía Específica	39
10.6 Estabilización	40
Capítulo 3	
Objetivos	41
Objetivo General	41
Objetivo Específico	41

Capítulo 4	
Diseño Metodológico	42
Criterios de inclusión	43
Criterios de exclusión	43
Definición de variables	43
Capítulo 5	
Discusión	46
Conclusiones	50
Referencias Bibliográficas	51

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Fig. 1 Elementos óseos Cintura Escapular	8
Fig. 2 Ligamentos del Hombro	9
Fig. 3 Músculo Supraespinoso	10
Fig. 4 Músculo Infraespinoso	11
Fig. 5 Músculo Redondo Menor	12
Fig. 6 Músculo Subescapular	13
Fig. 7 Músculo Bíceps Braquial	14
Fig. 8 Músculo Deltoides	15
Fig. 9 Abducción del hombro	18
Fig. 10 Flexo-Extensión del hombro	19
Fig. 11 Valoración Clínica. Neer	20
Fig. 12 Valoración Clínica. Hawkins-Kennedy	20
Fig. 13 Valoración Clínica. Yergason	21
Fig. 14 Valoración Clínica. Speed	22
Fig. 15 Valoración Clínica. Gilcreest	23
Fig. 16 Valoración Clínica. Ludington	23
Fig. 17a y 17b Valoración Clínica. Luxación Bicipital	24
Fig. 18 Radiografía simple. Posición AP / AP verdadera / Escápula en Y	25
Fig. 19 Medición Radiográfica. Ángulo Cabeza Humeral	26
Fig. 20 Medición Radiográfica. Espacio Articular Glenohumeral y Espacio Acromio-humeral	26
Fig. 21 Medición Radiográfica. Ángulo Escápulo torácico	27
Fig. 22 Medición Radiográfica. Curvatura de las superficies Glenohumerales	27
Fig. 23 Medición radiográfica. A: Anchura y profundidad del surco bicipital B: Grosor del tendón del bíceps	28
Fig. 24 Ultrasonido del hombro	29
Fig. 25 Tomografía computada del hombro	29
Fig. 26 Resonancia magnética del hombro	30
Fig. 27 Estudio dinámico de hombro	31
Fig. 28 Frecuencia de lesiones en hombro de acuerdo al sexo	32
Fig. 29 Frecuencia de lesiones por región anatómica	32
Fig. 30 Frecuencia de lesiones en el hombro de acuerdo al tejido afectado	33
Fig. 31 Tenotomía del Bíceps	39
Fig. 32 Tejido Sinovial circundante al tendón del bíceps	40
Fig. 33 Centro Anatómico Cabeza del Húmero	45
Fig. 34 Superficie inferior del Acromion	45
Fig. 35 Espacio Acromio-Humeral	45
Fig. 36 Adherencias tendón del Bíceps Braquial A: Pronación B: Supinación	46
Fig. 37 Tendón del Bíceps liberado	47

INDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla I. Datos Demográficos	46
Tabla II. Hombro y tipo de Lesión	46
Tabla III. Paciente Medidas de control	48
Tabla IV. Paciente I	48
Tabla V. Paciente II	48

RESUMEN

El síndrome clásico de pinzamiento subacromial se manifiesta con dolor en el hombro afectado con los movimientos de abducción, flexión y rotación interna del hombro, secundario a una disminución del espacio acromio humeral y el consiguiente pinzamiento de las estructuras que por dicho espacio de deslizan; el tendón de la cabeza larga del bíceps como depresor secundario de la cabeza del húmero puede contribuir a disminuir y prever los signos y síntomas del síndrome clásico de pinzamiento subacromial si es debidamente conservado durante el procedimiento quirúrgico. Objetivo: Demostrar que la cabeza larga del bíceps a través de su mecanismo depresor de la cabeza humeral puede evitar la disminución del espacio acromio-humeral y secundariamente retardar el desarrollo clínico del síndrome clásico del pinzamiento subacromial. Metodología: se realizará un estudio no experimental, prospectivo, longitudinal con mediciones radiográficas del espacio acromio-humeral entre la superficie inferior del acromion y el centro anatómico de la cabeza humeral en radiografías AP de hombro a 30, 45, 60 y 90 grados de abducción con el codo en extensión y antebrazo en pronación así como con el antebrazo en supinación y flexión del codo a 90° en comparación con el hombro contralateral no patológico.

INTRODUCCIÓN

Actualmente podemos observar un gran interés en las actividades físicas y deportivas por motivos que van desde la salud y la imagen hasta actividades profesionales, que no se limita a edad o género, teniendo pacientes en consulta general con un rango de edad que va entre los 14 y los 70 años con dolores articulares¹⁶ el aumento en este tipo de actividades también ha significado un incremento en las lesiones relacionadas con las diferentes articulaciones del cuerpo siendo con mayor frecuencia las articulaciones del hombro las que presentan mas lesiones dada la demanda de las actividades deportivas en las que estas articulaciones están implicadas⁵, entre las que podemos mencionar actividades de bajo impacto como caminar o correr, hasta deportes de contacto extremo como aquellos implicados en defensa personal. El bíceps, y más específicamente el tendón de la cabeza larga, es de gran interés para el funcionamiento normal y patológico del hombro; estudios biomecánicos anteriores han indicado que el tendón del bíceps restringe las traslaciones pasivas en el eje anterior y superior¹; Andrews² en 1985 realiza un estudio en el que utilizando el hombro de un modelo de brazo cadavérico, colgado libremente, observaba una migración superior de la cabeza del humero secundario a la tenotomía de la cabeza larga del bíceps, en 1995 Warner, citado por Ryan³⁹, observó radiográficamente la migración superior de la cabeza del humero en pacientes con un desgarro aislado del tendón de la cabeza larga del bíceps en comparación con el hombro contralateral intacto mediante técnicas radiográficas, Warner estudió 7 pacientes con una lesión aislada del tendón de la cabeza larga del bíceps en los que se identificó la lesión mediante exploración o Resonancia Magnética (RMN), el estudio consistió en la toma radiográfica de ambos hombros en abducción a los 0-45-90 y 120 grados, en plano escapular, dentro de sus resultados identificaron 2-6 mm de traslación superior de la cabeza del humero en cada paciente en todas las posiciones de abducción excepto a los 0 grados, esta traslación fue significativa en comparación del hombro contralateral; el estudio de Susan Alexander¹ sobre el rol de la presión negativa y la cabeza larga del bíceps en la estabilidad pasiva de la articulación glenohumeral, refiere que basados en la morfología ósea, la articulación glenohumeral es inherentemente inestable, por lo que se requiere una interacción compleja de factores dinámicos y estáticos para mantener la estabilidad; datos biomecánicos recientes publicados

por Youm, citados por Guilles¹⁹, establecen que la sobrecarga del tendón de la cabeza larga del bíceps afecta significativamente el rango de movimientos de la articulación glenohumeral, así como la traslación y la cinemática de la articulación, concluyendo que la cabeza larga del bíceps actúa como un ligamento en el movimiento extremo del hombro para cambiar la cabeza humeral a una posición mas centrada en la glenoides; radiográficamente Cotton y Rideout, citados por Muñoz³², desde 1964 definen el espacio acromio-humeral determinando que su valor oscila entre 6 – 14 mm, espacio por el que se desplazan las estructuras anatómicas que forman el manguito rotador.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes portadores de dolor en el hombro, a consecuencia de patología bicipital, desarrollan secundariamente un Síndrome de Pinzamiento subacromial, lo que nos lleva a preguntarnos ¿Cuál es el papel que desempeña el Tendón de la Cabeza Larga del Bíceps Braquial en su generación?

Hipótesis

El mecanismo depresor de la cabeza humeral realizado por el tendón de la cabeza larga del bíceps retarda el desarrollo clínico del síndrome clásico del pinzamiento subacromial al contribuir como mecanismo depresor de la cabeza del húmero en los movimientos de abducción del hombro.

Hipótesis Nula

El tendón de la cabeza larga del bíceps braquial no contribuye como mecanismo depresor de la cabeza humeral, por lo que no interviene en el desarrollo del síndrome clásico del pinzamiento subacromial.

Justificación

En la actualidad una de las consultas más comunes relacionada a la extremidad superior es el hombro doloroso⁴¹, diagnosticado de esa manera por fisioterapeutas, médicos generales, urgenciólogos y en una primer instancia como diagnóstico presuncional por ortopedistas, ya que hay que descartar causas extrínsecas hasta determinar la causa específica del dolor; dentro de estas podemos identificar lesiones específicas relacionadas con procesos inflamatorios bursales, capsulares, tendinosos y calcificaciones, así como con la inestabilidad del hombro originada por lesiones propias del labrum o ligamentos glenohumerales hasta desgarros o rupturas de los tendones del manguito de los rotadores o el tendón de la cabeza larga del bíceps, así como la relación que puede presentarse entre estos; como menciona McGinty²⁸, citando a Pietro Tonino, una lesión de la cabeza larga del bíceps generalmente va acompañada de una lesión del tendón subescapular, el intervalo de los rotadores o el supraespinoso, terminando en un síndrome de pinzamiento subacromial; es en este rubro en el que el estudio de la función de la cabeza larga del bíceps en relación con la estabilidad de la articulación glenohumeral, puede esclarecer la toma de decisiones en cuanto al tratamiento específico del hombro doloroso relacionado con la tenotomía del bíceps; algunos estudios realizados por Frost¹³ en el 2009, Kelly²³ en el 2005 y Gill¹⁸ en el 2001, promueven la tenotomía del bíceps como el método de tratamiento preferido para el síndrome de pinzamiento subacromial, argumentando que es rápido, bien tolerado y requiere menos rehabilitación postquirúrgica así como el rápido retorno a las actividades, sin embargo no mencionan que la tenotomía del tendón del bíceps, puede resultar en defectos cosméticos, lesiones neurológicas y fatiga por dolor, así como cambios biomecánicos de la cabeza del húmero que pueden llevar a déficits funcionales a largo plazo.

Warner⁴⁶ en 1995 menciona que el rol del tendón de la cabeza larga del bíceps en la cinemática de la articulación glenohumeral ha permanecido en duda, ya que dichas funciones van desde un estabilizador dinámico de la articulación hasta depresor de la cabeza humeral; sin embargo Ryan³⁹ refiere en su artículo que es posible que el bíceps funcione mas como un bloqueo fisiológico para la traslación glenohumeral superior y anterior que para evitar la traslación durante la abducción activa. En un artículo presentado

en la Academia Mexicana de Cirugía el 19 de noviembre de 2008 “Síndrome de pinzamiento del manguito rotador secundario a inestabilidad glenohumeral”, el Dr. Cisneros, comenta la importancia de estabilizar la cápsula articular del hombro mediante plastia labral o ligamentoplastia para tratar los síntomas de pinzamiento sin necesidad de realizar acromioplastia, lo que de manera indirecta probablemente devolvía tensión al tendón del bíceps, recuperando el espacio subacromial.

Así mismo la observación de la hipertrofia del tendón bicipital en las rupturas crónicas completas del mango rotador y la migración superior de la cabeza humeral después de una desinserción bicipital nos lleva a pensar que la función del tendón de la cabeza larga del bíceps en relación al hombro es controversial y poco clara. En el 2010 en el artículo “Aplicación clínica de los estudios dinámicos de hombro”, el Dr. Cisneros, demuestra nuevamente ante la Academia Mexicana de Cirugía, la existencia de un desplazamiento del centro de rotación de la cabeza humeral en comparación con el centro de rotación de la glenoides hacia la positividad a 45° y 90° de abducción, comprobando la existencia de este desplazamiento podríamos inferir que la acción del bíceps puede ser demostrada por métodos de imagen.

Aunque se conoce bien su función en la flexión del codo y la supinación del antebrazo, hemos pasado por alto la propuesta de Neer, citada por Ryan³⁹, en la que refiere que el tendón de la cabeza larga del bíceps, sirve como depresor de la cabeza humeral y termina enfatizando la importancia del mantenimiento del tendón en la estabilidad del hombro. Es de suma importancia comprobar que el tendón de la cabeza larga del bíceps braquial funciona como mecanismo depresor de la cabeza humeral y comprobar su participación en el síndrome de pinzamiento subacromial auxiliando en el mantenimiento del espacio fisiológico acromio-humeral, para evitar la tenotomía del bíceps pura o asociada a otro procedimiento como tratamiento para el síndrome de pinzamiento subacromial.

MARCO TEÓRICO

En este apartado se integraron los temas que se utilizaron como sustento de la presente investigación, considerando las teorías y los enfoques de médicos cuyo conocimiento previo al nuestro, ha sido nuestra principal herramienta.

Anatomía General del Hombro

La articulación glenohumeral es poco congruente, lo que permite una mayor movilidad, pero esto también es causa de inestabilidad articular. La cápsula articular es laxa y extensa para tolerar la amplitud de los movimientos, por lo que los músculos y tendones que movilizan la cabeza humeral deben darle también estabilidad.

La cintura escapular está formada por un grupo de articulaciones que en su conjunto se denomina articulación toracoescapulohumeral ³⁴ y que permiten que el hombro sea la articulación de mayor movilidad.

La cintura escapular incluye la articulación glenohumeral, la acromioclavicular, la escapulo-torácica y la esternoclavicular (fig. 1)¹⁰. Los componentes óseos, las estructuras musculares y tendinosas contribuyen en diferente medida en el mantenimiento de unas relaciones anatómicas estables.

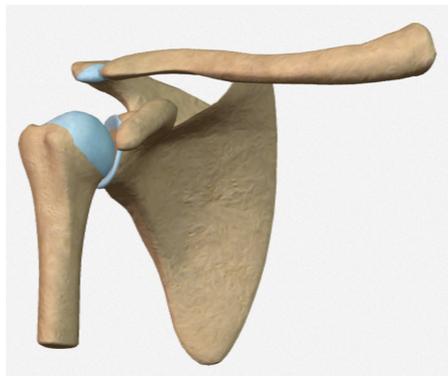


Fig. 1 Elementos óseos
cintura escapular

Anatomía ósea y ligamentos

La clavícula conecta el esqueleto axial y apendicular de la extremidad superior.

Lateralmente forma parte de la articulación acromioclavicular, que está formada por dos superficies de contacto casi planas separadas por un menisco. Los elementos estáticos están representados por los ligamentos acromioclaviculares superior e inferior, que refuerzan la cápsula articular y aportan estabilidad postero-anterior, y los ligamentos conoideos y trapezoides que toman su origen en la apófisis coracoides y se insertan en el extremo distal de la clavícula, aportando estabilidad vertical (fig. 2)¹⁰.

Medialmente la clavícula forma parte de la articulación esternoclavicular cuyas superficies articulares están cubiertas de fibrocartilago y separadas por un menisco o disco articular que divide la articulación en dos recesos separados y que aumenta la estabilidad⁴⁰.

Los refuerzos capsulares son los ligamentos esternoclavicular anterior, posterior y el interclavicular. El que proporciona más estabilidad articular es el ligamento costoclavicular en el lado medial de la clavícula. La articulación escapulohumeral es la más importante del hombro, es una articulación esférica o enartrosis en la que la cavidad glenoidea del omóplato es cóncava, cuya superficie articular es menor al de la cabeza humeral, pero que se ve ampliada por un fibrocartilago llamado labrum o reborde glenoideo donde se fija la membrana sinovial y los ligamentos glenohumerales que contribuyen a la estabilidad articular.

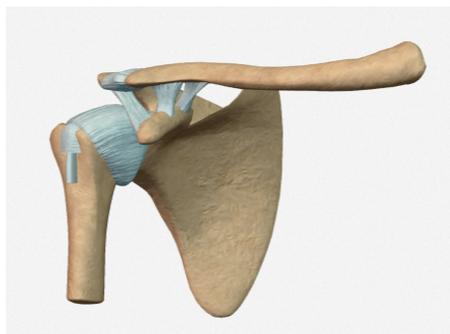


Fig. 2 Ligamentos del hombro

Anatomía muscular del hombro

El manguito rotador está formado por cuatro músculos escapulo-humerales que se insertan en las tuberosidades del húmero: los tendones del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor que se insertan formando un tendón conjunto en el troquíter, mientras que el tendón subescapular lo hace en el troquín³⁸.

Por otra parte, la cabeza humeral y el manguito rotador se encuentran por debajo del arco coracoacromial, que está constituido por el acromion, el ligamento coracoacromial y la apófisis coracoides. Estos elementos, junto con la articulación acromioclavicular suponen los límites de la salida del supraespinoso³⁸.

Músculo supraespinoso

El Músculo Supraespinoso (fig. 3)⁴⁰, se origina en la fosa supraespinosa, con forma de pirámide triangular de base medial y vértice lateral. La parte lateral del músculo pasa por debajo del acromion y se continúa en un tendón, en el que se pueden distinguir histológicamente el tendón propio y la inserción fibrocartilaginosa³⁰. El tendón propio se extiende desde la unión músculo-tendinosa (aproximadamente 5cm medial al troquíter) hasta la inserción fibrocartilaginosa (2 cm medial al troquíter). El tendón propio se agranda y ensancha hacia la inserción con un margen grueso anterior en forma de cuerda que se afina en sentido posterior donde adquiere forma de banda. El patrón fascicular del tendón propio se continúa con la trama compacta de la inserción fibrocartilaginosa a nivel del troquíter humeral, en su carilla más superior, adyacente a la cápsula de la articulación glenohumeral¹. La longitud del tendón fibrocartilaginoso es de 1.8 ± 0.5 cm, incluyendo el “área crítica” de menor vascularización en donde los desgarros ocurren con mayor frecuencia¹.

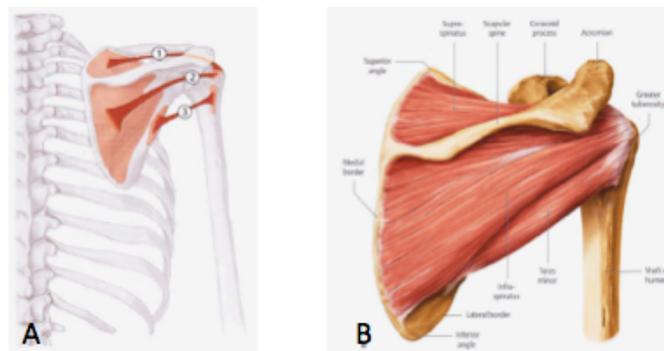


Fig. 3 Músculo Supraespinoso. A: Esquemático (1) B: Anatómico

La parte más lateral del tendón está cubierta por el músculo deltoides; entre el tendón y el acromion se encuentra la bolsa subacromial; la cápsula articular se encuentra unida íntimamente al tendón del bíceps; el músculo supraespinoso está inervado por el nervio supraescapular, rama del plexo braquial procedente de la raíz nerviosa C5³⁸, la acción de este músculo es la abducción del brazo, igual que el deltoides, pero, además, ayuda como estabilizador dinámico a la articulación glenohumeral para que se pueda realizar la acción abductora, que por insertarse en la cápsula articular, cuando se produce la maniobra de abducción, tracciona la cápsula hacia afuera impidiendo que la cápsula se pinche entre las superficies articulares.

Músculo infraespinoso

El Músculo Infraespinoso (fig. 4)⁴⁰, tiene su origen en la fosa infraespinosa, por dentro de la cresta que existe en su borde externo. Se inserta por fuera, mediante un tendón conjunto, en la carilla medial del troquíter, entre el supraespinoso por arriba y el redondo menor por abajo³⁸, al igual que el supraespinoso, posee algunas fibras que se insertan en la cápsula articular, pero en menor medida que las del supraespinoso.

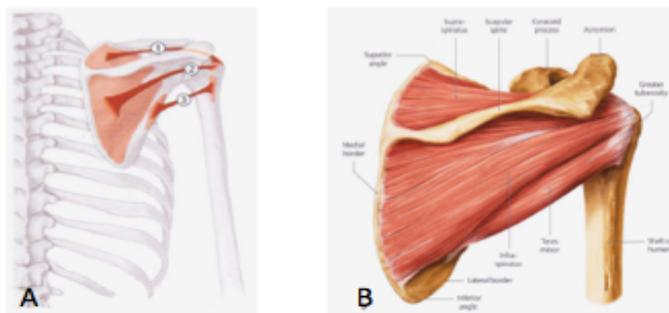


Fig. 4 Músculo Infraespinoso. A: Esquemático (2) B: Anatómico

Su inervación también depende del nervio supraescapular y realiza la función de rotación externa del brazo. Además, actúa como el supraespinoso como estabilizador dinámico de la articulación escapulohumeral, contribuyendo, aunque en menor medida, al contacto entre superficies.

Músculo redondo menor

El Músculo Redondo Menor (fig. 5)⁴⁰, tiene su origen en la carilla ósea superior cerca del borde axilar del omóplato, en los tabiques fibrosos que lo separan del infraespinoso y redondo mayor, y en la cara profunda de la fascia que lo cubre³⁸. Se continúa con un tendón que se inserta por fuera en la carilla más inferior del troquíter, por debajo del infraespinoso, y cubierto en gran parte por el deltoides. Con frecuencia este músculo es difícil de aislar del infraespinoso, con el cual a veces se confunde, aunque su inervación está dada por el nervio circunflejo, rama posterior del plexo braquial procedente de la raíz nerviosa C5³⁸. Al igual que el infraespinoso, ayuda en la abducción y como estabilizador dinámico.

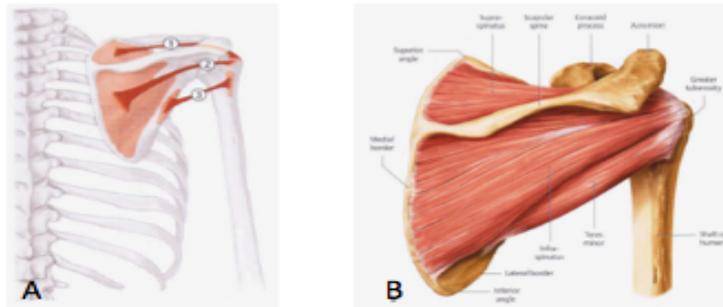


Fig. 5 Músculo Redondo Menor. A: Esquemático (3) B: Anatómico

Músculo subescapular

El Músculo Subescapular (fig. 6)⁴⁰, ocupa la fosa subescapular, donde tiene su origen, almohadillando de esta forma la cara anterior del omóplato. Termina por fuera por medio de un tendón en el troquíter, y algunas de sus fibras lo hacen por debajo de este y en la cápsula articular³⁸. Su tendón es ancho, corto y aplanado, transcurre por debajo de la apófisis coracoides donde puede existir una bolsa serosa, se desliza sobre la cápsula articular por medio de la bolsa subescapular; parte del músculo puede ser palpado en la axila. Este músculo está inervado por los nervios subescapular superior, medio e inferior, existe una inervación conjunta entre subescapular, redondo mayor y dorsal ancho, procedente de las raíces cervicales C5-C6 y parcialmente de C7³⁸.

Su función es la de rotación interna del brazo. Por su inserción en la cápsula articular, también ejerce la misma función que supraespinoso, infraespinoso y redondo menor evitando que se pince dicha cápsula al realizar la maniobra de abducción y manteniendo la estabilidad de la articulación glenohumeral.

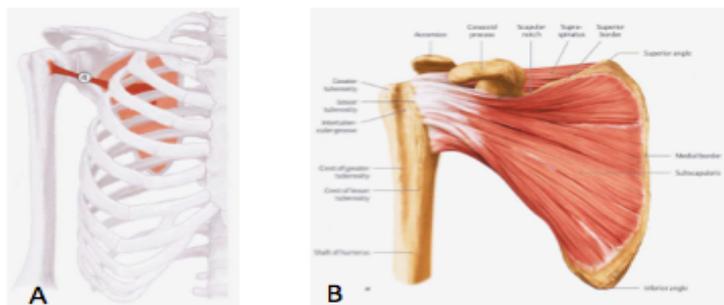


Fig. 6 Músculo Subescapular. A: Esquemático (4) B: Anatómico

Músculo bíceps braquial

El Músculo Bíceps Braquial (fig. 7)⁴⁰, está compuesto por dos partes: la porción corta y la porción larga del bíceps. La cabeza corta tiene su inserción superior en el vértice de la apófisis coracoides. La cabeza larga realiza su inserción superior sobre el tubérculo supraglenoideo³⁸, introduciéndose en su trayecto más inferior dentro del surco que forma la corredera bicipital del húmero. Ambas porciones terminan inferiormente por un tendón sobre la tuberosidad bicipital del radio. Su inervación depende de la rama propia del nervio musculocutáneo, proveniente de las raíces C5-C6³⁸. Las acciones del bíceps braquial son dos: es flexor del antebrazo sobre el brazo, siendo principalmente encargado de la pronosupinación del mismo⁴². El tendón de la porción larga del bíceps, está rodeado por una vaina tendinosa que actúa de polea y dirige el tendón, su deslizamiento se facilita por el líquido sinovial que sale de la membrana sinovial⁷. Los tendones que están encerrados en una vaina se mueven en línea recta y están rodeados por tejido conjuntivo areolar laxo llamado paratendon que se comunica con el tendón.

Los tendones reciben su aporte sanguíneo de los vasos del perimysio, de la inserción perióstica y del tejido circundante a través de vasos en el paratendon y mesotendón³⁸. Los tendones rodeados de paratendon se han llamado tendones vasculares, y los que están rodeados por bandas fibrosas, tendones avasculares.

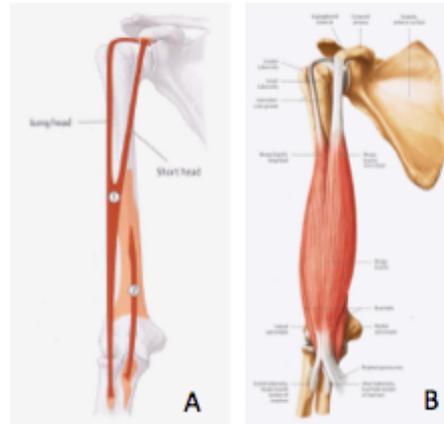


Fig. 7 Músculo Biceps Braquial. A: Esquemático (1)
B: Anatómico

Músculo deltoideos

El Músculo Deltoideos (fig. 8)⁴⁰, toma su origen en una línea muy extensa alrededor de la cintura escapular: labio inferior del borde posterior de la espina del omóplato, borde externo del acromion, y borde anterior del tercio externo de la clavícula, termina en la V deltoidea del húmero mediante un tendón muy fuerte³⁸. El músculo deltoideos está innervado por el nervio circunflejo, rama posterior del plexo braquial procedente de las raíces cervicales C5-C6³⁸.

Es el más importante músculo abductor del brazo, sin embargo debemos diferenciar la función de cada uno de sus fascículos: El fascículo medio se encarga principalmente de la abducción, el fascículo anterior o clavicular, realiza principalmente la acción de anteversión, y accesoriamente rotación interna, la pars espinalis o fascículo posterior, tiene función retroversora del brazo, y de manera secundaria la rotación externa.

La capa profunda del deltoides se desliza sobre la articulación glenohumeral. Entre este músculo y el troquíter existe una bolsa serosa llamada bursa subacromial o subdeltoidea³⁸.

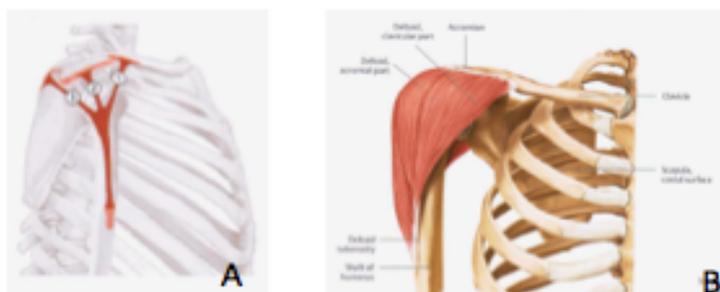


Fig.8 Músculo Deltoides. A: Esquemático (1/2/3) B: Anatómico

Anatomía Específica del Segmento Proximal del Bíceps Braquial

La polea bicipital se compone de ambas porciones del ligamento coraco-humeral y del ligamento glenohumeral superior. Los ligamentos coraco-humeral y glenohumeral superior confluyen en su inserción a la tuberosidad mayor y menor humeral²¹; a nivel de la coracoides y la inserción glenoidea del bíceps el origen del ligamento coraco-humeral puede apreciarse sobre la base lateral de la coracoides. En la porción proximal del intervalo rotador, el ligamento glenohumeral superior se ubica anterior al tendón bicipital. El ligamento coraco-humeral forma un techo sobre el tendón del bíceps y sobre el ligamento glenohumeral superior²¹.

En la porción media del intervalo rotador la unión en forma de "T" dada por el cambio de dirección del ligamento glenohumeral superior, crea un piso anterior a la polea bicipital e intercepta a la superficie inferior del ligamento coraco-humeral. En la porción distal del intervalo rotador se produce una confluencia anterior de los ligamentos coraco-humeral y ligamento glenohumeral superior, creando un soporte en forma de "U". La banda lateral del ligamento coraco-humeral se inserta en la tuberosidad mayor humeral en el borde anterior del tendón supraespinoso²¹.

Biomecánica del Hombro

Biomecánicamente, el hombro es la articulación más compleja del cuerpo. Tiene el mas amplio rango de movimiento de todas las articulaciones con complicados mecanismos que proporcionan función y estabilidad. Contribuyendo a su función y estabilidad, se encuentran las estructuras óseas, cápsula y ligamentos glenohumerales, labrum glenoideo, músculos, los tendones del manguito rotador, tendón largo del bíceps, y dos bolsas sinoviales²⁹.

Durante la abducción del hombro el manguito rotador y en particular el supraespinoso genera una tracción inicial y rotación inferior de la cabeza para mantenerla centrada en la glenoides y que el músculo deltoideos al ejercer su acción abductora no produzca la migración superior de la cabeza humeral, por lo que la función del manguito rotador es doble: centrar la cabeza humeral en la glenoides (sobre todo por parte del supraespinoso) y participar en la abducción y movimientos de rotación externa manteniendo la estabilidad de la articulación². Diversos estudios han mostrado que en el hombro normal, la traslación supero-inferior del húmero en la glenoides durante la abducción está limitada a unos milímetros¹⁴. Si la función del manguito rotador está alterada, aunque sólo sea ligeramente, el centrado normal de la cabeza humeral se perderá, pudiendo existir un desplazamiento anormal de la cabeza en dirección proximal^{5,7}.

Este cambio afecta negativamente a los tejidos interpuestos, produciéndose daño sobre la bolsa sinovial y a las fibras de colágeno de los tendones del manguito, y llevándolos a cambios inflamatorios con edema.

Grupos musculares de acuerdo a su acción principal

A continuación se mencionan los músculos que intervienen en el movimiento de la articulación del hombro, agrupados según el tipo de movimiento que realizan:

- Músculos Aductores: el pectoral mayor, la cabeza larga del tríceps braquial, el redondo mayor, el dorsal ancho, la cabeza corta del bíceps braquial y las partes clavicular y espinal del deltoideos²⁴.

- Músculos Abductores: el deltoides, el supraespinoso y la cabeza larga del bíceps braquial, mientras que el serrato anterior y el trapecio sólo tienen una acción secundaria²⁴.
- Elevación del brazo: se produce a expensas de la escápula gracias a la acción del serrato anterior (cuando se paraliza éste, queda limitada a 150°). En la transición de abducción a elevación, el trapecio apoya la acción del serrato anterior. El efecto de éste último depende de su acción sobre las articulaciones de la clavícula²⁰.
- La flexión del brazo, se produce gracias a los fascículos clavicular y fibras acromiales del deltoides, al bíceps braquial, a las fibras claviculares y esterno-costales del pectoral mayor, al músculo coracobraquial y al serrato anterior. Cuando hay parálisis del serrato anterior, la anteversión se produce, pero existe una elevación de la escápula¹⁴.
- La extensión es realizada por la acción del redondo mayor, el dorsal ancho, la cabeza larga del tríceps braquial y la porción espinal con algunas fibras acromiales del deltoides¹⁴.
- La rotación externa es producida principalmente por el infraespinoso, el redondo menor y las fibras espinales del deltoides. Durante este movimiento, la escápula y la clavícula son arrastradas hacia atrás por el trapecio y el romboides, lo que ocasiona movimientos asociados en las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular²⁶.
- La rotación interna es producida por el subescapular, el pectoral mayor, la cabeza del tríceps braquial, las fibras claviculares del deltoides, el redondo mayor y el dorsal ancho²³.

Función selectiva del tendón de la cabeza larga del Bíceps Braquial

Es bien conocida la función del bíceps braquial, tanto en la pronosupinación como en la flexión del codo, por lo que podemos mencionar que las acciones del bíceps se centran en la cintura escapular y en el codo. Con el codo fijo actúa sobre la cintura escapular, de forma que la porción corta es coaptadora, flexora y rotadora interna, mientras que la cabeza larga en posición anatómica es luxante y en posición de abducción es coaptante, pudiendo producir un movimiento de rotación externa. Con el antebrazo libre produce supinación mientras que con el antebrazo fijo produce flexión del codo²¹.

Biomecánica propia del tendón de la cabeza larga del Bíceps Braquial

La contracción del tendón de la cabeza larga del Bíceps Braquial hace que aplique la cabeza humeral sobre la glena, sobre todo en la abducción del hombro, impidiendo así la luxación de la cabeza humeral. En abducción a 45° y en rotación neutra, es cuando ejerce su mayor efecto estabilizador²⁹. Cuando el brazo cuelga, la contracción del bíceps estabiliza la cabeza del húmero en todas direcciones, en especial en sentido anteroposterior, sin embargo, la mayor estabilidad la da cuando se combinan los movimientos de flexión del codo a 90° , se realiza supinación y se abduce el hombro a 45° . Una rotura de la porción larga del bíceps, influye en la supinación disminuyéndola en un 20% y en un 8% la fuerza para la flexión²⁹.

Arcos de Movimiento del Hombro

La articulación del hombro se mueve en tres planos del espacio:

En un plano frontal a la articulación del hombro conseguiríamos observar los movimientos de:

- Aducción o aproximación del brazo al cuerpo.
- Abducción o separación lateral del mismo hasta unos 90° . A partir de esa gradación, se pueden alcanzar otros 90° mediante la rotación de la escápula (fig. 9)³⁵

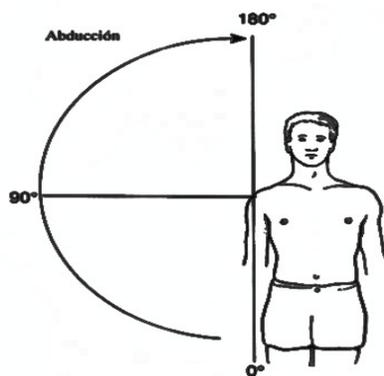


Fig. 9 Abducción del hombro

En el plano sagital (fig. 10)³⁵ observaremos los siguientes movimientos:

- Anteversión, flexión o elevación anterior del brazo, que alcanza unos 180°.
- Retroversión, extensión o desplazamiento hacia atrás del brazo, que alcanza los 45°

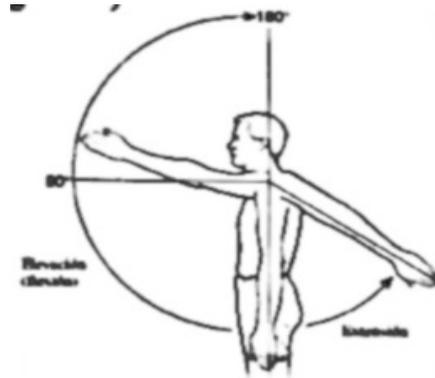


Fig. 10 Flexo-Extensión del hombro

El tercero es el plano horizontal, en el que se pueden realizar los movimientos de:

- Rotación interna del brazo, que alcanza los 70°.
- Rotación externa del brazo, cuyo arco de recorrido llega a los 90°.

La combinación de todos estos movimientos de la articulación glenohumeral, permite la circunducción de la extremidad superior describiendo un área cónica de vértice en dicha articulación.

Pruebas Clínicas Correspondientes a la Patología del Tendón del Supraespinoso (pinzamiento puro) y a la Patología del Tendón de la Cabeza Larga del Bíceps Braquial

A continuación se presentan dos de las pruebas más importantes para identificar una patología de pinzamiento puro.

Prueba de Neer ³⁵

La valoración clínica (fig. 11)²² se realiza con el paciente en sedestación y el examinador detrás del paciente, se realiza flexión anterior del hombro a examinar con rotación interna del mismo de manera pasiva, y el codo en extensión, con lo que se trata de poner de manifiesto una lesión subacromial. Esta prueba se considera positiva si el paciente refiere algún síntoma de dolor durante la flexión del hombro, ya que se disminuye el espacio subacromial produciendo un pinzamiento mediante el choque de la Tuberosidad mayor contra la superficie antero inferior del acromion.

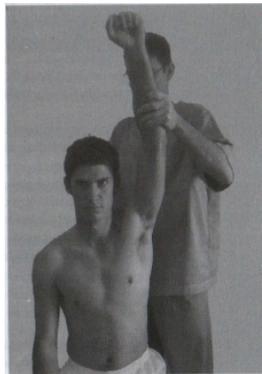


Fig. 11 Valoración Clínica. Neer

Prueba de Hawkins-Kennedy³⁵

La valoración clínica (fig.12)²² se realiza con el paciente en sedestación y la extremidad a explorar con el hombro y el codo en flexión de 90°, el examinador sostiene el codo y el antebrazo y realiza una rotación interna forzada, lo que desencadenara un atrapamiento subacromial, lo que el paciente traducirá como dolor o molestia.

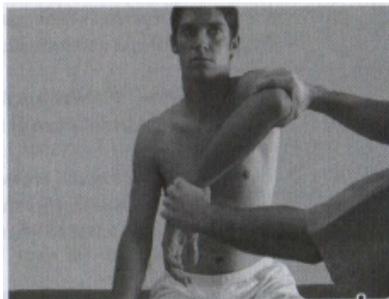


Fig. 12 Valoración Clínica. Hawkins-Kennedy

Las siguientes pruebas tienen por objetivo evidenciar o detectar la inflamación, inestabilidad o la lesión del tendón de la cabeza larga del Bíceps braquial al provocar la luxación o tensión del mismo.

Prueba de Yergason²²

La valoración clínica (fig. 13)²² se realiza con el paciente en sedestación con el brazo a explorar junto al tórax, el codo en flexión a 90° y el antebrazo en pronación, el examinador se coloca de pie detrás del paciente tomando el brazo a explorar, con una mano sostiene el codo y con la otra sostiene la muñeca del paciente, se solicita al paciente que realice supinación y rotación externa del hombro mientras el examinador mantiene contra resistencia al movimiento; se considera un hallazgo positivo cuando se presenta un aumento de la sensibilidad en la corredera bicipital o luxación ocasional del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial correspondientes a tendinitis bicipital o lesión del ligamento transverso.

Esta prueba se considera menos efectiva que la de Speed, ya que provoca un menor desplazamiento del tendón de la corredera, sin embargo el dolor tendinoso bicipital tiende a aparecer ante la movilización o la palpación mas que al colocarlo en tensión.

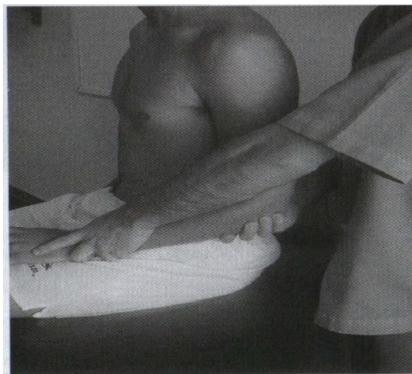


Fig. 13 Valoración Clínica. Yergason

Prueba de Speed²²

La valoración clínica (fig. 14)²² se realiza con el paciente en sedestación, con el miembro a explorar a lo largo del tórax, con el antebrazo supinado y el codo en extensión, el examinador se coloca de pie, lateralmente al paciente, palpando la porción larga del bíceps a su paso por la corredera bicipital, se mantiene contra resistencia sobre la cara anterior del tercio proximal del antebrazo mientras se pide al paciente que realice flexión del brazo a explorar; se considera un hallazgo positivo cuando se presenta dolor o debilidad referidos por el paciente en la región del trayecto del tendón de la cabeza larga del bíceps. Ya que en esta prueba se aplica una tensión sostenida a la porción larga del bíceps, una debilidad evidente manifestada en la supinación resistida, debe hacer sospechar una rotura de 2° o 3° grado de la porción del tendón del bíceps; se puede realizar esta prueba solicitando al paciente que realiza una flexión a 90° mientras se aplica una resistencia en dirección de la extensión. Se considera más efectiva que Yergason ya que el húmero se desplaza respecto al tendón durante la ejecución, generalmente se presenta una lesión de SLAP asociada.

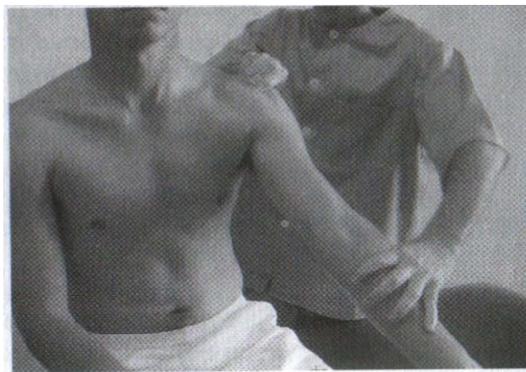


Fig. 14 Valoración clínica. Speed

Prueba de Gilcreest²²

La valoración clínica (fig. 15)²² se realiza con el paciente de pie con ambos miembros superiores en el plano anatómico escapular, es decir, a 30° de anteversión horizontal, con los antebrazos en supinación, el examinador se coloca de pie detrás del paciente y solicita a este que realice abducción de ambos brazos mientras mantiene resistencia desde la palma de la mano del paciente, en esta prueba se considera un hallazgo positivo el dolor o la incapacidad para vencer la resistencia mantenida por el examinador; otra manera de realizar esta prueba es colocando un peso de 2 o 3 kg en lugar de la resistencia manual

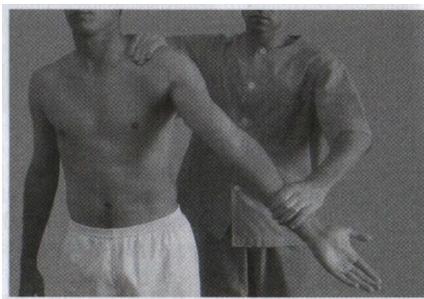


Fig. 15 Valoración Clínica. Gilcreest

Prueba de Ludington²²

La valoración clínica (fig. 16)²² se realiza con el paciente en sedestación, con las manos detrás de la cabeza y los dedos entrelazados, el examinador se coloca de pie detrás del paciente, coloca la yema de dos dedos sobre la porción larga de cada bíceps mientras el paciente contrae y relaja alternativamente los músculos del bíceps; se considera positivo la imposibilidad de palpar la porción larga del bíceps.

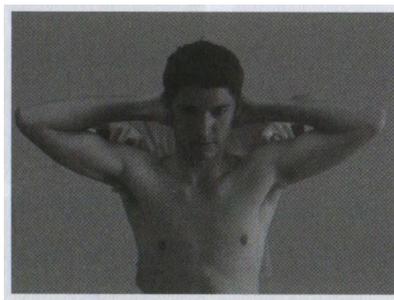


Fig. 16 Valoración Clínica. Ludington

Luxación Bicipital²²

La valoración clínica (fig. 17 a y b)²² se realiza con el paciente en sedestación, con el hombro en abducción a 90° y en codo en flexión a 90°, el examinador se coloca de pie detrás del paciente sosteniendo el miembro desde el codo, se palpa la corredera bicipital mientras el paciente realiza rotación interna y externa del hombro; se considera un hallazgo positivo cuando se identifica la entrada y salida del tendón ante los movimientos de rotación, lo que se traduce como una rotura del ligamento humeral transverso y, por tanto una luxación bicipital.

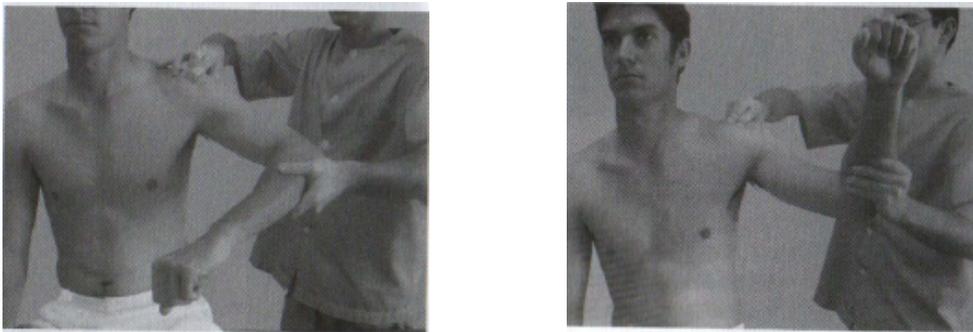


Fig. 17a y 17b Valoración Clínica. Luxación Bicipital

Estudios de Rayos X relacionados al Hombro y Mediciones Radiográficas Normales

Radiografías simples

La proyección anteroposterior es la más utilizada en el examen radiográfico del hombro (fig. 18)³⁷. El sujeto se puede examinar en bipedestación o en decúbito. Otra proyección frecuente es la tangencial en la que el sujeto adopta una posición posterior oblicua a 40°. Esta proyección permite una visión tangencial óptima de la cavidad glenoidea. La tercera proyección más utilizada es la conocida como “Escápula en Y”.

El sujeto adopta una posición oblicua con la cara anterior del hombro examinado próximo al chasis. El acromion se ve con claridad en esta proyección³⁷.

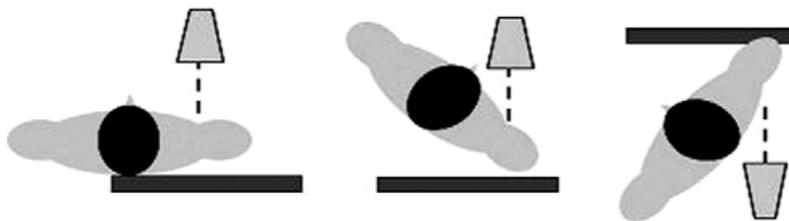


Fig. 18 Radiografía simple. Posición AP / AP verdadera / Escápula en Y

Las principales desventajas son la baja capacidad para detectar lesiones de partes blandas (con la excepción de las calcificaciones tendinosas), localizar lesiones del cartílago o del labrum glenoideo y detectar derrame articular²¹. Sin embargo, es el principal método diagnóstico para la evaluación inicial de las lesiones óseas y para la valoración del dolor postraumático agudo. Las mediciones más importantes que pueden realizarse con una radiografía simple son:

- Angulo de la cabeza humeral (fig. 19)³²: La cabeza del húmero está orientada hacia arriba, hacia la línea media y hacia delante, es decir en anteversión, y junto con el eje longitudinal de la diáfisis del mismo hueso forma el ángulo de la cabeza humeral¹⁵. Este ángulo se forma por la intersección de la línea que representa el eje diafisiario del húmero, con la línea que parte desde la mitad de la base, es decir, desde la mitad del cuello anatómico y llega hasta la parte media de la superficie articular de la cabeza humeral³². Esta segunda línea es perpendicular al plano de la base de la cabeza. El valor normal de este ángulo es de 130 a 140°. El eje longitudinal de la cabeza del húmero se determina mediante una línea que se extiende desde el centro de la cabeza humeral hasta el punto medio de la superficie articular de la misma. La cabeza del húmero equivale a un tercio de una esfera de aproximadamente 30mm de radio, por lo que el eje de la cabeza corresponde al radio de la misma, es decir 30mm aproximadamente³².

El ángulo de la cabeza humeral se denomina también ángulo de la inclinación de la cabeza humeral y se considera en varo cuando disminuye a menos de 100°.

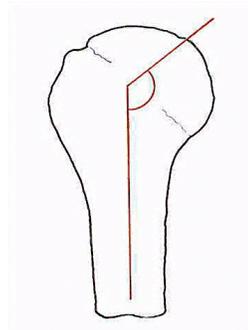


Fig. 19 Medición Radiográfica. Ángulo Cabeza Humeral

- Espacio Articular Gleno-humeral y Acromio-humeral³² (fig. 20)³²: El espacio articular glenohumeral se forma por la distancia entre el borde anterior de la glenoides y el borde medial de la cabeza del húmero, su valor normal oscila en 6 mm, dependiendo de si el húmero está en rotación medial o lateral³². Un valor mayor de 6mm sugiere una luxación de la cabeza del húmero. El espacio articular superior o Acromio humeral, es la distancia que hay desde el acromion en sentido vertical por la distancia más corta hasta la superficie de la cabeza humeral, su valor normal oscila entre 6 y 14 mm.

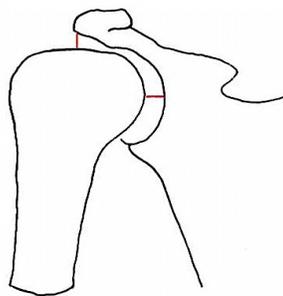


Fig. 20 Medición Radiográfica. Espacio Articular Glenohumeral y Espacio Acromio-humeral

- Angulo escápulo-torácico (fig. 21)³²: está formado por la intersección del eje de la escápula o plano glenoideo (que va desde el borde superior hasta el borde inferior del reborde glenoideo) con la vertical³². Se denomina ángulo escápulo-torácico debido a que la línea vertical es paralela a la línea medial del tórax o del cuerpo. Su valor promedio es de -4.7° con variaciones de -11 a $+10^\circ$

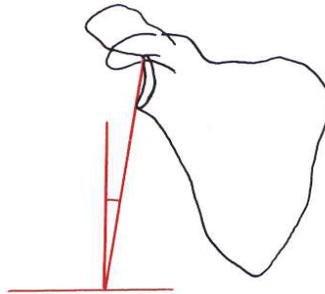


Fig. 21 Medición Radiográfica. Ángulo Escápulo torácico

- Curvatura de las superficies glenohumerales (fig. 22)³²: la superficie articular glenoidea de la escápula es cóncava en sentido vertical, es decir, forma parte de un círculo; su arco mide 75° . La superficie articular de la cabeza humeral tiene la forma de un tercio de esfera, con un arco de 155° . En plano horizontal, la superficie glenoidea es cóncava en sentido sagital, con un arco de 50° , mientras que la cabeza humeral conserva los mismos 155° de arco¹⁵.

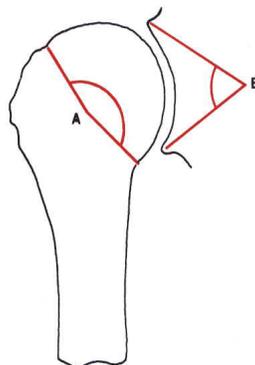


Fig. 22 Medición Radiográfica. Curvatura de las superficies Glenohumerales

- Torsión humeral¹⁵: el húmero tiene una torsión sobre su propio eje longitudinal, de tal forma que ambos extremos se encuentran en diferentes planos, la cabeza del húmero tiene una anteversión de 30° mientras que el extremo distal está aplanado en sentido anteroposterior en el plano frontal, por lo que el eje entre ambos forma un ángulo llamado ángulo de torsión, cuyo valor oscila entre 58 y 74°.

- Surco y Tendón Bicipital¹⁵ (fig. 23)¹⁵: La proyección para el surco bicipital se realiza con el paciente en decúbito supino y el hombro en máxima rotación externa y aducción, colocando el chasis perpendicular al eje del húmero dirigiendo el rayo en dirección cefálica paralelo al húmero en el plano coronal y con 15° de angulación medial, pudiendo obtener la profundidad del surco bicipital en el que el rango normal es de 6 a 8 mm y la anchura del mismo, cuyo rango normal es de 6 a 18 mm y el grosor del tendón con rango normal de 3 a 5 mm.

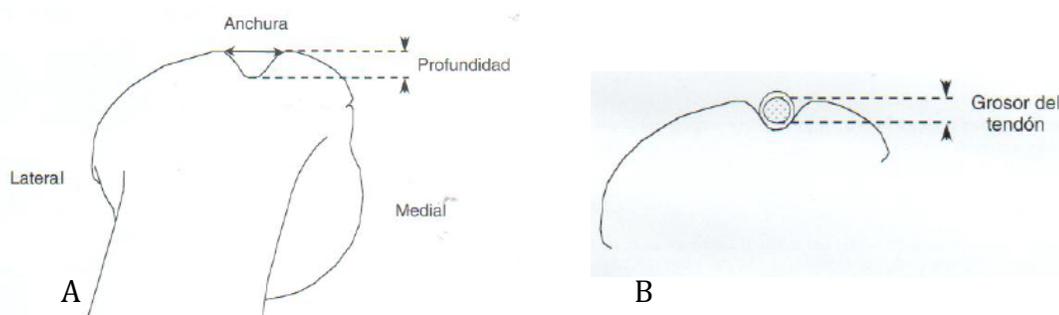


Fig. 23 Medición radiográfica. A: Anchura y profundidad del surco bicipital B: Grosor del tendón del bíceps

Ultrasonido³⁷

La exploración ecográfica del hombro (fig. 24)³⁷ tiene muchas ventajas comparada con el resto de los métodos de imagen. Es no invasiva, tiene buena resolución espacial, permite una exploración dinámica, tiene amplia disponibilidad y es barata, sin embargo es operador dependiente. Tiene un valor limitado en la observación del cartílago y no es útil en la valoración de las alteraciones intraóseas. La patología tendinosa es fácilmente abordable y

permite valorar la presencia de líquido articular. Los transductores actuales utilizan frecuencias en el rango de 5 a 13MHz y permiten obtener una resolución espacial hasta de 0,2mm, que es superior a la resolución alcanzada con los protocolos actuales de Resonancia Magnética.

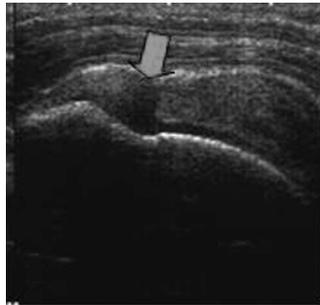


Fig. 24 Ultrasonido de hombro

Videoradiografías

Tomografía computada³⁷

Aunque el desarrollo de las otras técnicas tomográficas (US y RM) ha reducido el número de exploraciones realizadas mediante TC (fig. 25)³⁷ en la valoración de la enfermedad del hombro, todavía conserva algunas indicaciones. En los traumatismos del hombro la TC sigue siendo la primera modalidad de imagen. Sin embargo, la superposición de estructuras no permite en ocasiones realizar un detalle óptimo de la alteración ósea. La TC es un método excelente para la valoración de fragmentos óseos, de luxaciones y de cuerpos libres articulares³⁵.



Fig. 25 Tomografía computada del hombro

Resonancia magnética³⁷

La RM (fig. 26)³⁷ es un excelente método de imagen para valorar la enfermedad del hombro. Permite una valoración óptima de todas las estructuras anatómicas: cavidad glenoidea, cabeza humeral, cartílago, acromion, músculos, tendones, labrum y ligamentos glenohumerales en múltiples planos³⁵. Los protocolos de exploración deben incluir imágenes en densidad protónica, secuencias T1 y T2. Las imágenes en T1 y densidad protónica tienen alta relación entre la señal y el ruido y producen una elevada resolución espacial. Por su parte, las imágenes en T2 son sensibles a las alteraciones patológicas, principalmente cuando se combinan con técnicas de supresión grasa³⁵. En los protocolos de exploración se adquieren planos coronales oblicuos y sagitales, paralelos y perpendiculares al recorrido del tendón supraespinoso, respectivamente, y planos axiales. La proyección coronal evalúa fundamentalmente el músculo y el tendón supraespinoso, el espacio subacromial, la bolsa subdeltoidea y la articulación acromioclavicular³⁷. Los estudios sagitales evalúan los músculos y los tendones del manguito, el arco coracoacromial y la morfología acromial. Las imágenes axiales permiten evaluar fundamentalmente el labrum y la corredera bicipital. La artrografía por RM puede detectar con mayor facilidad la dolencia que afecta al labrum y a los ligamentos glenohumerales y está principalmente indicada en el estudio de la inestabilidad glenohumeral.

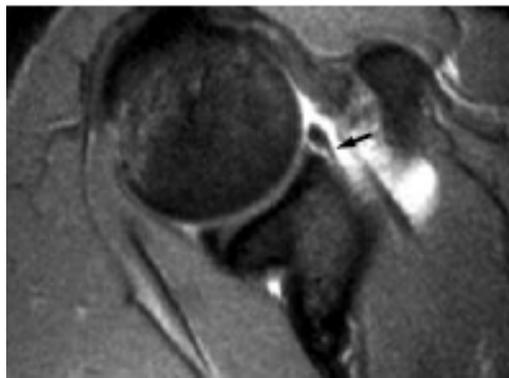


Fig. 26 Resonancia magnética del hombro

Estudios dinámicos de hombro

Los estudios dinámicos de hombro (fig. 27) presentados en la Academia Mexicana de Cirugía desde el 2009, son estudios realizados con el equipo de hemodinamia, con los que se puede observar de manera directa y en tiempo real la movilidad del hombro en sus diferentes faces y constituye un auxiliar para evaluar la especificidad de los movimientos en patologías restrictivas y demostración de pinzamiento estructural.

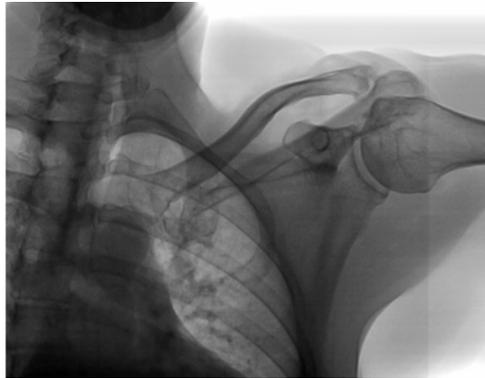


Fig. 27 Estudio dinámico de hombro

Frecuencia de las lesiones Patológicas del Hombro

Epidemiología de las lesiones del hombro

Entre los 15 y los 25 años se produce la mayor incidencia de lesiones en la mayoría de los deportes, la edad media ha sido de 19,5 años, con unos extremos de 8 y 70 años⁴⁴. El 28% de las personas mayores de 60 años presentan una ruptura completa, ese porcentaje llega incluso a 65% en personas mayores de 70 años. Existe un riesgo de 50 % de presentar rupturas bilaterales en edades superiores a los 60 años³¹. El 50% de los sujetos que presentan una ruptura asintomática desarrollaran síntomas a los 3 años y el 40% puede presentar una progresión de la ruptura³⁹.

La variación del sexo se presenta en una relación de 81% para los hombres y 19% para las mujeres (fig. 28)³¹.

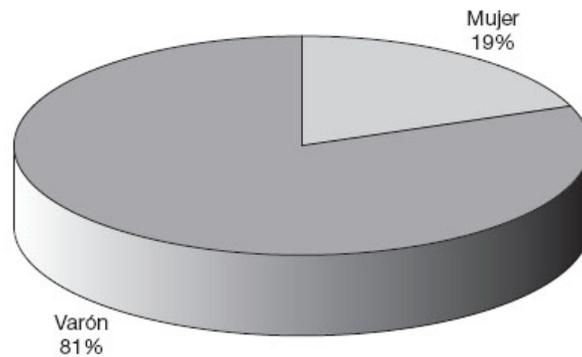


Fig. 28 Frecuencia de lesiones en hombro de acuerdo al sexo

Ahora bien, por región anatómica (fig. 29)³¹, las lesiones se han asociado de la siguiente manera:

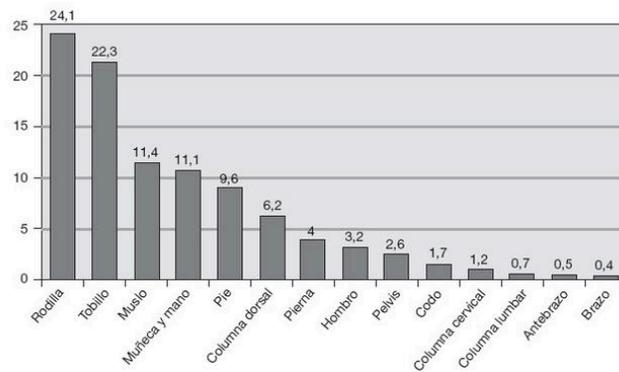


Fig. 29 Frecuencia de lesiones por región anatómica

Las lesiones ligamentosas son las más frecuentes en la mayoría de los trabajos publicados y más concretamente los esguinces leves y moderados⁴⁴, entre el 20% y el 40 % de las lesiones deportivas son ligamentosas, llegando en algunas series al 65 %. En la mayoría de

los trabajos publicados, las lesiones musculares representan entre el 20 y el 30 %, aunque en deportes como el fútbol pueden llegar al 40 ó 41 %.

Las lesiones que afectan al tejido óseo son menos frecuentes que las ligamentosas y musculares, si bien en algunas series se sitúan por delante de las lesiones musculares. Las fracturas suponen entre el 3 y el 10 % de las lesiones.

Considerando el tipo de tejido que se afecta en las lesiones de hombro (fig. 30)³¹, Moreno³¹, nos presenta una serie en la que las lesiones ligamentosas y las musculares tienen una frecuencia idéntica, lo cual supone que entre ambas suman casi la mitad de todas las lesiones.

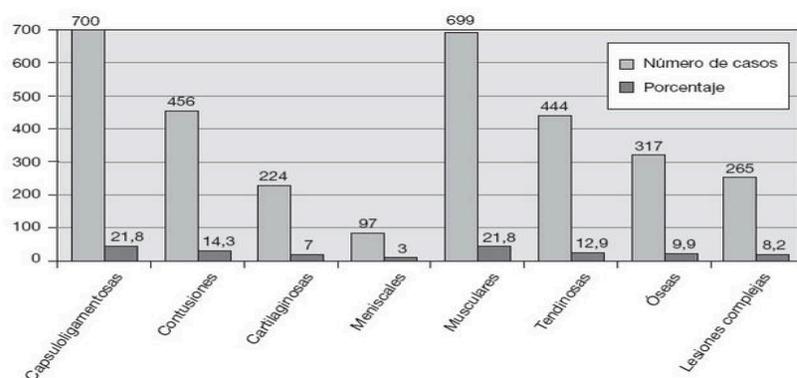


Fig. 30 Frecuencia de lesiones en el hombro de acuerdo al tejido afectado

La incidencia de las lesiones del mango rotador en los deportistas no es precisa, se ha reportado que 80% de los nadadores presenta en algún momento dolor de hombro, en tenistas se ha reportado que más de 50% presenta lesiones en el hombro que involucran al mango rotador y al tendón del bíceps. En cadáveres se ha encontrado que entre 39 y 60% de la población general presenta alguna lesión del mango rotador⁴⁴, lo que nos lleva a observar el aumento de dichas lesiones en la población en general.

Síndrome Clásico de Pinzamiento Subacromial

El síndrome de pinzamiento subacromial del hombro se refiere a una condición en la cual el manguito rotador, el tendón de la cabeza larga del bíceps y la bursa subacromial, están atrapados crónicamente entre la cabeza humeral y la porción anterior del acromion⁴³, o por osteofitos del mismo acromion, de la articulación acromio-clavicular o por el ligamento coraco-acromial. El paciente con un síndrome de pinzamiento subacromial refiere habitualmente una historia de dolor progresivo en el hombro que se agrava con el uso del brazo por encima de la altura del hombro⁵. Cuando el cuadro clínico persiste y progresa, el dolor, inicialmente presente con la actividad física, aparece ahora en reposo, especialmente en el descanso nocturno.

Fisiopatología de los tendones del Manguito Rotador

La falla de las fibras terminales del manguito rotador y la subsiguiente rotura tiene una etiología multifactorial que comprende la degeneración intrínseca del tendón, un pobre potencial de curación, un déficit vascular, la existencia de traumatismos repetidos o de una compresión extrínseca producida por el arco coraco-acromial que lo rodea⁷. Desde otro punto de vista, la etiología del síndrome de pinzamiento subacromial se divide en fricción de salida, que comprende un espolón acromial anterior, la forma ganchosa o curva del acromion, ángulo del acromion o articulación acromio-clavicular prominente, y fricción de no salida que comprende el troquíter prominente, pérdida de los depresores de la cabeza humeral, del fulcrum glenohumeral y del mecanismo suspensor del hombro²¹, defectos del acromion, engrosamiento de la bursa y uso excesivo. Se describen tres estadios progresivos del síndrome de pinzamiento subacromial aparentes clínica y quirúrgicamente: el estadio I consiste en edema y hemorragia y es reversible con terapia conservadora, tiene lugar en pacientes jóvenes. El estadio II implica fibrosis y engrosamiento de las partes blandas subacromiales, tendinitis del manguito y, ocasionalmente, rotura parcial del mismo, se ve con frecuencia en pacientes entre 25 y 40 años. El estadio III representa una rotura completa del manguito y se asocia a una discapacidad progresiva, normalmente se ve en pacientes mayores de 40 años. El examen físico muestra arcos de movimiento dolorosos durante la abducción del plano de la escápula y con la rotación interna al llevar la mano

hacia la parte superior de la espalda, lo que nos confirma signos de pinzamiento positivos, posterior a esto se solicitan las proyecciones radiográficas para confirmar el diagnóstico²¹; una de las proyecciones más útiles es la proyección antero-posterior con el hombro en rotación externa; otro tipo de proyección antero-posterior es la realizada con 30° de inclinación caudal, y la proyección lateral de la escápula y del acromion, con 30° de inclinación caudal se denomina proyección en “Y”. En estas proyecciones se pueden identificar osteofitos subacromiales, cambios quísticos en la articulación acromioclavicular, esclerosis o signos de reacción perióstica en la región de la tuberosidad mayor del húmero²¹. La resonancia magnética se considera el estándar de oro para el diagnóstico de gabinete en las afecciones del mango rotador, no es invasiva y es sensible y específica, pero siempre requiere de la correlación clínica³⁵. También puede emplearse el ultrasonido que tiene una especificidad de 95% y sensibilidad de 91%; o la neumo artrografía con una especificidad de 98% y sensibilidad de 93%. La principal indicación de tratamiento quirúrgico en el síndrome de pinzamiento subacromial es la persistencia de dolor que no ha respondido al tratamiento conservador. El objetivo de realizar un tratamiento quirúrgico mediante una acromioplastía anterior, es la de reseca las estructuras que producen el desgaste mecánico y restablecer la integridad del tendón, con objeto de aliviar el dolor, minimizar la probabilidad de extensión de la lesión del manguito rotador, así como aumentar la fuerza y movilidad del hombro⁴³.

Síndrome de hombro doloroso relacionado al Bíceps

El paciente acudirá refiriendo dolor localizado en la región lateral del hombro afectado, relacionado directamente con los movimientos que requieran un esfuerzo físico por encima de la articulación del hombro, esta sintomatología se presentara inicialmente con la actividad, particularmente con la supinación del antebrazo y flexión del codo a 90°, llegando a presentarse aun con el reposo en los casos más avanzados.

Fisiopatología de los Tendones del Bíceps

La porción larga del bíceps braquial discurre por un canal existente entre el troquín y el troquíter, la corredera bicipital, penetrando así en la articulación escápulo-humeral para ir a

insertarse en el ángulo externo del omoplato, por encima de la cavidad glenoidea; se mantiene en la corredera gracias al ligamento transverso que la cruza como un puente³⁸. La tendinitis bicipital, es un proceso inflamatorio-degenerativo, según el tiempo de evolución, de la porción larga del tendón del bíceps²¹ y es una de las principales causas de dolor del hombro.

En un principio puede existir una verdadera inflamación del tendón o de la bursa y la vaina del mismo, pero a la larga, como en muchas otras lesiones tendinosas, existe un daño crónico que afecta al tejido colágeno y que puede desembocar en roturas parciales o totales del mismo⁷. Las alteraciones del manguito tendinoso bicipital puede ser debidas a traumatismos de diversas índoles, lesiones capsulares y del tendón supraespinoso que afecta al lado externo de la corredera bicipital dejando al tendón al descubierto. Las causas incluyen el sobreuso por una actividad deportiva, laboral o por inestabilidad del hombro, enfermedades inflamatorias, traumatismos, secuelas de lesiones (ej. fracturas), lesiones del labrum o del manguito rotador, como parte del síndrome de compromiso o choque subacromial²⁰.

Cualquier inflamación de la cavidad articular del hombro puede comunicarse a la vaina sinovial del tendón bicipital y producir tendinitis⁴². Con frecuencia las manifestaciones clínicas se presentan tras esfuerzos de levantar peso o sobrecarga, produciendo dolor en la región antero superior del hombro a nivel de la corredera bicipital, que se acentúa en el arco de movimiento de flexión 80-120°, hay dolor a la abducción y rotación externa, así como a la flexión a 90° del codo y supinación del antebrazo²⁹.

Por su relación con los tendones del supraespinoso y subescapular, cuando estos tendones están dañados, la cabeza del húmero está elevada y desplazada hacia delante, provocando un daño secundario de la porción larga del bíceps como parte del cuadro de pinzamiento o compromiso subacromial²⁴.

Otras causas que pueden provocar un movimiento anormal de la cabeza del húmero dentro de la cavidad glenoidea, y daño secundario del bíceps, son la inestabilidad “funcional”, como en los nadadores, gimnastas, o lanzadores (ej. béisbol, balonmano o tenistas por la maniobra del saque)¹⁴ que pueden tener cierta hiperlaxitud ligamentaria que en un momento dado se convierte en “anormal o patológica, no funcional”, u otras causas de inestabilidad traumáticas, como roturas del labrum (SLAP) por episodios de subluxación o luxación,

lesiones del ligamento humeral transverso (que mantiene el tendón dentro de la corredera bicipital), edema, fracturas, tumores u otras causas que compriman o desplacen el tendón²¹.

Opciones de Tratamiento de la Patología del Bíceps

Los desgarros y las inserciones parciales del tendón del bíceps del reborde de la cavidad glenoidea, con o sin lesiones asociadas del rodete, son causas de la sintomatología del hombro doloroso²⁵. El desbridamiento de las porciones deshilachadas del tendón puede estimular alguna cicatrización y proporcionar alivio de la sintomatología. El tendón de la porción larga del bíceps puede deshilacharse o romperse en los síndromes de pinzamiento crónico o en el caso de patológicas degenerativas del hombro⁸. Esta lesión se produce habitualmente en la corredera bicipital. Las roturas completas pueden dejar una porción proximal deshilachada insertada en el tubérculo supra-glenoideo, que puede quedar atrapada entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea produciendo dolor y chasquidos. Este muñón se puede reseca fácilmente con el rasurador motorizado o la termofrecuencia y si alguna porción del acromion se relaciona con un síndrome de pinzamiento subacromial, se puede plantear la realización de una descompresión subacromial simultánea³⁹. Puede estar indicada una tenodesis del bíceps en el paciente joven y activo con pinzamiento crónico y tendinitis bicipital persistente con una ruptura tendinosa mayor del 50% mientras que en un paciente mayor, los mejores resultados se han obtenido con una liberación tendinosa y desbridamiento del muñón resultante¹³.

Los tratamientos para las lesiones parciales o completas del tendón del bíceps son:

Infiltración selectiva

La inyección local de corticoides junto con anestésico local ejerce un gran efecto antiinflamatorio que en ocasiones puede ser definitivo, sin embargo no se recomiendan más de 3 infiltraciones de corticoides en la misma zona, ya que el efecto puede tornarse negativo y presentarse secundariamente una ruptura del tendón del bíceps¹². Actualmente el uso de factores de crecimiento plaquetario como infiltración en el tendón del bíceps ha logrado excelentes resultados con pocas o ninguna complicación.

Fisioterapia

Los objetivos iniciales de la fase aguda de tratamiento de la tendinitis bicipital son reducir la inflamación y mejorar la función³⁹. Algunas de las medidas que se realizan con la fisioterapia deben ser: 1) limitar los movimientos por encima del hombro, alcanzar cosas elevadas, y la elevación del brazo, 2) aplicar hielo en la zona afectada durante 10-15 minutos, 2-3 veces al día durante las primeras 48 horas, 3) el uso de antiinflamatorios no esteroideos (aínes), como el ibuprofeno, son utilizados durante 3-4 semanas para tratar la inflamación y dolor. El grado de inmovilización depende del grado de la lesión y de las molestias del paciente, sin embargo, la inmovilización prolongada tiende a traducirse en un hombro rígido. El uso de la estimulación eléctrica transcutánea del nervio (TENS) ha demostrado tener buenos resultados para disminuir el grado de inflamación en conjunto con otras terapias.

Tenotomía

La tenotomía artroscópica del Bíceps (fig. 31)²⁵ es un procedimiento sencillo y rápido que no prolonga el tiempo quirúrgico o limita el funcionamiento global del hombro²⁹; los inconvenientes de este procedimiento son: la deformidad de la anatomía del brazo o signo de Popeye y la posible aparición de parestesias, fatiga o dolor. La tenotomía del bíceps está indicada en pacientes con una ruptura del manguito rotador que se piensa que es irreparable, con una lesión del tendón de la cabeza larga del bíceps mayor al 50% o si el paciente mayor de edad no está dispuesto a participar en la rehabilitación necesaria tras la reparación del manguito rotador²⁵.

El soporte que apoya este procedimiento, se centra en que no existe una prolongación del tiempo quirúrgico, y se obtiene un protocolo más rápido de rehabilitación, así como un rápido retorno a las actividades diarias, y una menor estancia media en el tiempo hospitalario¹³.



Fig. 31 Tenotomía del bíceps

Tenotomía + tenodesis

La Tenotomía con Tenodesis bíceps está indicada en pacientes jóvenes, activos, que requieren resultados estéticos aceptables, en caso de lesiones graves del bíceps, una ruptura parcial del tendón del bíceps (mayor que 50% del diámetro del tendón) rupturas de espesor completo del tendón del bíceps, subluxación medial del tendón o lesiones tipo SLAP no reparable¹³. Una tenotomía con tenodesis teóricamente evita todas las complicaciones de la tenotomía simple, sustento que apoya la realización de este procedimiento, sin embargo requiere un mayor tiempo quirúrgico y un mayor tiempo de rehabilitación y recuperación⁹.

Sinovectomía específica

Los tendones se encuentran rodeados por tejido sinovial (fig. 32)²⁸, el cual puede presentarse edematizado, hiperémico y sangrante posterior a una lesión, secundario a esto, al encontrarse el tendón del bíceps rodeado por el tejido sinovial, puede presentar un atrapamiento que limite su movilización en el canal bicipital, ocasionando dolor al paciente,

por lo que la realización de una sinovectomía para liberar el tendón del bíceps y permitirle el movimiento libre, puede mejorar la sintomatología referida²⁸.

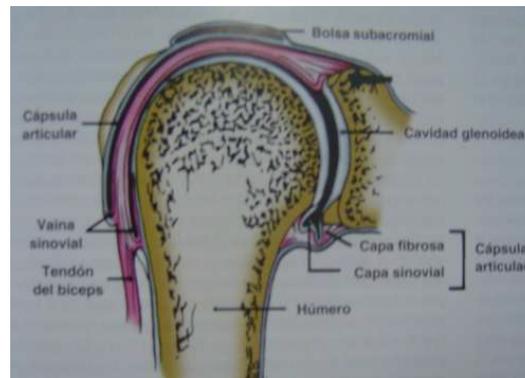


Fig. 32 Tejido Sinovial circundante al tendón del bíceps

Estabilización

Los estabilizadores del tendón del bíceps son: el ligamento coraco-humeral, el ligamento glenohumeral superior; los tendones del supraespinoso y el subescapular forman una vaina que rodea al tendón en su extremo proximal, así como el ligamento falciforme del pectoral mayor, proporcionando mejor estructura en la corredera bicipital y principalmente por el ligamento glenohumeral medio³; una lesión de cualquiera de estas estructuras puede provocar la pérdida de la estabilidad del tendón en su inserción o en la corredera, por lo que la reparación de la lesión devolverá la estabilidad al tendón del bíceps y disminuirá la sintomatología del paciente⁸.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Demostrar que la cabeza larga del bíceps a través de su mecanismo depresor de la cabeza humeral puede evitar la disminución del espacio acromio-humeral y secundariamente retardar el desarrollo clínico del síndrome clásico del pinzamiento subacromial

Objetivo Específico:

Comprobar que existe una traslación proximal de la cabeza del húmero que disminuye el espacio subacromial cuando existe alguna afección del bíceps

Coadyuvar para que en estudios futuros podamos comprobar la importancia de la preservación del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial en los procedimientos quirúrgicos del hombro

DISEÑO METODOLÓGICO

La realización de esta tesis inició con un acercamiento a la bibliografía para identificar la influencia del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial en la articulación del hombro posterior a observar como la tenotomía de éste se ha implementado como una resolución al síndrome de hombro doloroso; se inició como un estudio retrospectivo para determinar si había algún cambio en el espacio subacromial posterior al tratamiento quirúrgico de artroscopia de hombro con tenotomía y/o tenodesis en comparación con el hombro contralateral y determinar si había algún cambio mediante estudios de imagen, sin embargo se identificaron pacientes de los que se obtuvieron estudios prequirúrgicos y postquirúrgicos en los que el tratamiento consistió en el restablecimiento de la tensión del tendón de la cabeza larga del bíceps y la liberación del mismo, por lo que se decidió modificar el enfoque de la tesis para identificar si los pacientes con antecedentes sintomáticos y clínicos había algún cambio en el espacio subacromial antes y después del tratamiento quirúrgico, por lo que se decidió realizar un estudio no experimental, prospectivo, longitudinal con mediciones radiográficas del espacio acromio-humeral entre la superficie inferior del acromion y el centro anatómico de la cabeza humeral en radiografías AP de hombro a 30, 45, 60 y 90 grados de abducción con el codo en extensión y antebrazo en pronación así como con el antebrazo en supinación y flexión del codo a 90° en comparación con el hombro contralateral no patológico.

La muestra para el presente estudio consistirá en pacientes entre 20 y 35 años de edad sin distinción de sexo, con dolor en el hombro, con diagnóstico clínico de tendinitis bicipital / síndrome de pinzamiento subacromial / inestabilidad glenohumeral, a quienes se someterá a estudios de gabinete comprobatorios (Ultrasonografía o resonancia magnética del hombro afecto) así como estudio videoradiográfico para comprobar la funcionalidad del tendón del bíceps. El seguimiento se realizará a través del mismo estudio diagnóstico.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes entre 20 y 35 años de edad
- Pacientes P.O. de Artroscopia de hombro unilateral
- Pacientes con lesión comprobada del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial por resonancia magnética, pruebas de función específica y artroscopia diagnóstica
- Pacientes con radiografía del hombro lesionado en neutro, 30°, 45°, 60° y 90° de abducción pre y postquirúrgicas
- Pacientes con Estudios de imagen de ambos hombros

Criterios de exclusión:

- Pacientes con patología comprobada de ambos hombros
- Pacientes P.O. de Artroscopia de hombro bilateral
- Pacientes fuera del rango de edad
- Pacientes sin estudios de imagen postquirúrgicos
- Y todo aquello que no cabe en los criterios de inclusión

Definición de Variables:

Para este estudio se consideran las siguientes variables:

- Sexo: hombre - mujer
- Edad: rango entre 20 y 35 años
- Actividad Física: definiéndola como práctica de un deporte considerando para su análisis en tres categorías: regular (3 veces por semana), ocasional (1 vez por semana) o nunca
- Profesión: actividad remunerada considerando para su análisis dos categorías: aquellas que requieren elevar de manera constante los brazos por encima de los hombros y las que no lo requieren
- Mecanismo de lesión: considerando para su análisis las siguientes categorías: secundario a traumatismo, sin traumatismo relacionado o espontáneo.
- Tipo de Acromion: utilizando la clasificación de Bigliani en la que se define el acromion tipo I como plano, II con la presencia de una curva suave y III en forma de gancho.

Hasta ahora se han analizado 5 pacientes identificando dos que cumplieron con todos los criterios de inclusión, presentando como síntoma principal dolor en un hombro y limitación funcional, a quienes posterior a la valoración clínica se diagnosticaron con lesión del tendón de la cabeza larga del bíceps, contando con estudios preoperatorios y postoperatorios de ambos hombros (sano y afecto) en posición neutra, a 30°, 45°, 60° y 90° de abducción del hombro tanto con el codo en extensión y pronación del antebrazo como con el codo en flexión a 90° y supinación del antebrazo, consiguiendo delimitar la función específica del bíceps bloqueando la acción del manguito rotador.

Para el estudio de imagen se utilizó un equipo de hemodinamia Philips, Allura Xper FD20, con el que se puede realizar una valoración biomecánica articular en tiempo real a 15 cuadros por segundo, con un promedio por disparo de 60 kilovolts como poder de penetración del equipo y 164 miliampers por tiempo de exposición, este estudio tiene una duración aproximada de 5 minutos con una exposición de 151 mgy (milligray unidad para determinar la dosis absorbida de radiación por el paciente, dosis nociva establecida en 5 gray por el comité científico sobre los efectos de la radiación atómica de las Naciones Unidas en el año 2000), posterior a la obtención de imágenes, se determinó el espacio subacromial en todas las posiciones antes mencionadas identificando primeramente el centro anatómico de la cabeza del húmero y la superficie inferior del acromion, realizando tablas comparativas entre el hombro lesionado antes y después de la cirugía y el hombro sano, las cuales se presentan en la discusión.

Posterior a la obtención de imágenes se identificó cuales eran las representativas para el estudio y se realizaron mediciones el espacio acromio-humeral, se inició identificando el centro anatómico de la cabeza humeral trazando un círculo en la superficie de la cabeza (fig. 33) y la superficie inferior del acromion, trazando una línea horizontal a esta (fig. 34),

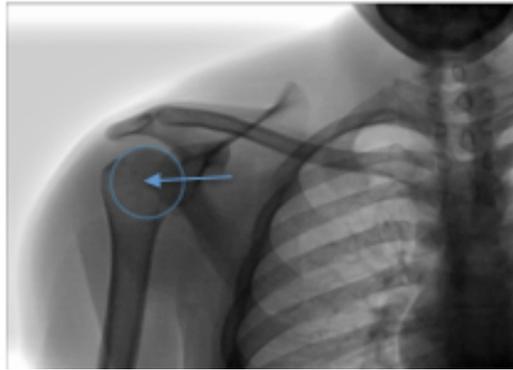


Fig. 33 Centro Anatómico Cabeza del Húmero (flecha)

de la que se trazó una línea vertical al centro anatómico de la cabeza humeral y se midió esa línea obteniendo así el espacio (fig. 35), dicho procedimiento se repitió en cada una de las imágenes, se decidió tomar como base el centro de la cabeza humeral ya que en las diferentes posiciones se puede considerar que es una constante no dependiente del observador, en comparación con la superficie superior de la cabeza del húmero, ya que en posiciones a 45° y 90° depende de la percepción personal.

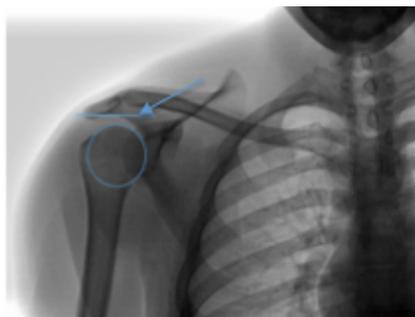


Fig. 34 Superficie inferior del Acromion (flecha)



Fig. 35 Espacio Acromio-Humeral (flecha)

DISCUSIÓN

Se estableció un análisis clínico y por imagen a través de Resonancia magnética para descartar una lesión concomitante del manguito rotador y con una radiografía simple en escápula en “Y” se determinó que los pacientes no presentaban un Acromion tipo III (Tabla I), descartando así que fueran el tipo de Acromion o una lesión del manguito rotador los causantes de los síntomas referidos por los pacientes.

TABLA I. DATOS DEMOGRÁFICOS						
PACIENTE	SEXO	EDAD	ACTIVIDAD FÍSICA	PROFESION	MECANISMO DE LESIÓN	TIPO DE ACROMION
AAEH	F	22	NUNCA	ESTUDIANTE	TRAUMATISMO	II
JVR	M	29	REGULAR	FUTBOLISTA	TRAUMATISMO	II

Posterior a la valoración clínica y por imagen se identificó una probable lesión del bíceps correspondiente al hombro derecho o izquierdo (Tabla II) programándose para una artroscopia diagnóstica y quirúrgica.

TABLA II. HOMBRO Y TIPO DE LESIÓN			
PACIENTE	HOMBRO AFECTO	TIPO DE LESION	TRATAMIENTO
AAEH	IZQUIERDO	Adherencias post-traumáticas	Liberación Plastia
JVR	DERECHO	Adherencias post-traumáticas Lesión de labrum Ant-Inf tipo <u>Bankart</u>	Liberación Plastia Colocación de ancla

En ambos pacientes se identificó una lesión del tendón de la cabeza larga del bíceps por atrapamiento, aparentemente postraumático, con adherencias que limitaban el movimiento libre del tendón en la corredera bicipital (fig. 36).

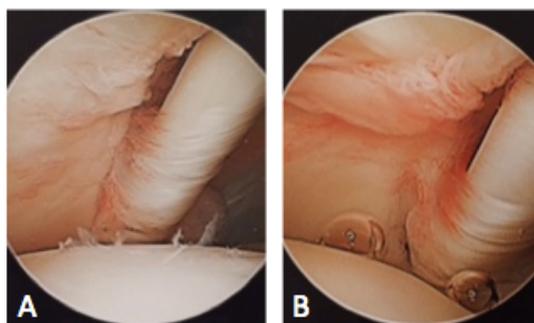


Fig. 36 Adherencias tendón del Bíceps Braquial A: Pronación B: Supinación

Posterior a la liberación del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial (fig. 37) se comprueba la adecuada movilidad del tendón y la movilización completa de la articulación sin restricciones.

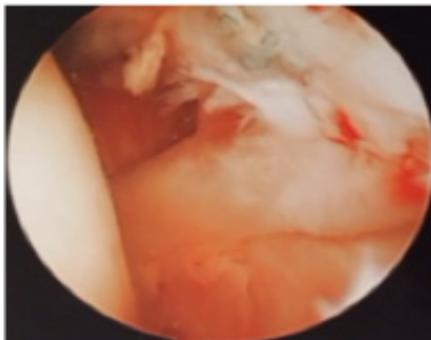


Fig. 37 Tendón del Bíceps liberado

Sabemos que cada uno de los músculos del cuerpo realiza una función específica para la movilización particular de las diferentes partes del cuerpo, realizando cada uno de estos movimientos ya sea de manera primaria o secundaria; el músculo bíceps braquial, ha sido estudiado previamente y se ha definido su actividad primaria como supinador del antebrazo y de manera secundaria como flexor del codo, así mismo participa en la flexión del brazo y rotación interna⁴⁶. Se ha estudiado la influencia de los músculos del hombro en la estabilidad de la cabeza humeral, sin embargo la mayoría de estos estudios han sido en cadáveres²⁰; Warner quien en 1995 publica un estudio basado en radiografías simples con el que trata de demostrar la función del tendón de la cabeza larga del bíceps como estabilizador del húmero en la traslación superior durante la abducción del mismo. Como sabemos, las funciones del manguito rotador consisten en la abducción del hombro, la rotación interna y externa y la depresión del húmero en los diferentes grados de abducción, por lo que una lesión de este nos puede llevar a presentar una traslación superior del húmero, sin embargo nos planteamos la pregunta de qué es lo que sucede en aquellos pacientes que presentan síntomas de pinzamiento subacromial con un manguito rotador íntegro y una lesión parcial del bíceps, lo que nos llevo a analizar más detenidamente la función del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial, como probable partícipe de la función depresora del húmero, función poco definida por los diferentes autores investigados; decidimos realiza un estudio de imagen de hombro en un paciente sano para

determinar el espacio subacromial en ángulos y movimientos específicos del hombro, del codo y del antebrazo (tabla III), en los que ya en otros estudios se había demostrado que es a partir de los 45° de abducción, en los que la cabeza humeral requiere mayor estabilidad¹.

PLACA	POSICIÓN DEL HOMBRO	POSICIÓN DEL CODO	POSICIÓN DEL ANTEBRAZO	ESPACIO A-H
AP	NEUTRO	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	20 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	22 mm
AP	ABD 30°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	19 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	21 mm
AP	ABD 45°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	21 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	23 mm
AP	ABD 60°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	21 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	23 mm
AP	ABD 90°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	21 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	23 mm

Como podemos observar, existe una diferencia constante de 2mm en el espacio Acromio-Humeral (AH) en todos los movimientos partiendo de la posición del codo en extensión y pronación hasta la posición de supinación del antebrazo y flexión del codo a 90°, esta diferencia de dos milímetros mas, nos hace suponer que la acción independiente del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial, contribuye a deprimir la cabeza del húmero en los diferentes grados de abducción del hombro para aumentar el espacio subacromial, evitando el pinzamiento de las estructuras que por este pasan; de manera inversa, se comprobó que en pacientes con una lesión parcial del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial con síntomas de pinzamiento subacromial y manguito rotador íntegro, hay una disminución del espacio subacromial, en comparación con el hombro contralateral sano (Tabla IV y V).

PLACA	POSICIÓN DEL HOMBRO	POSICIÓN DEL CODO	POSICIÓN DEL ANTEBRAZO	DERECHO		IZQUIERDO
				ESPACIO AH PRE QX	ESPACIO AH POST QX	ESPACIO AH
AP	NEUTRO	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	27mm	26 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	27 mm	28 mm	28 mm
AP	ABD 30°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	25 mm	28 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	25 mm	30 mm	28 mm
AP	ABD 45°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	27 mm	29 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	27 mm	29 mm	28 mm
AP	ABD 60°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	28 mm	29 mm	28 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	27 mm	30 mm	30 mm
AP	ABD 90°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	28 mm	27 mm	28 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	24 mm	30 mm	30 mm

PLACA	POSICIÓN DEL HOMBRO	POSICIÓN DEL CODO	POSICIÓN DEL ANTEBRAZO	IZQUIERDO		DERECHO
				ESPACIO AH PRE QX	ESPACIO AH POST QX	ESPACIO AH
AP	NEUTRO	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	24 mm	26 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	23 mm	28 mm	28 mm
AP	ABD 30°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	21 mm	24 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	21 mm	26 mm	28 mm
AP	ABD 45°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	21 mm	24 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	21 mm	26 mm	28 mm
AP	ABD 60°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	21 mm	26 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	21 mm	28 mm	28 mm
AP	ABD 90°	EXTENSIÓN	PRONACIÓN	23 mm	26 mm	26 mm
AP		FLEXIÓN 90°	SUPINACIÓN	21 mm	28 mm	28 mm

En las tablas IV y V podemos observar en la columna de “espacio AH preQx” una disminución de 1mm o de como se mantiene el mismo espacio AH con los movimientos antes mencionados, y en la columna de “espacio AH postQx” como hay una recuperación de una diferencia de dos milímetros en el mismo hombro ya intervenido y que esta relación es constante en comparación con el hombro contralateral sano; podríamos resaltar que hay una diferencia importante en el espacio AH entre las columnas pre y post quirúrgico, esto consideramos se debe a que en el tratamiento quirúrgico, se realiza una liberación del tendón de la cabeza larga del bíceps así como Sinovectomía extensa y estabilización de labrum sin realizar una Acromioplastía o acceso al espacio subacromial, comprobando así el aumento del espacio subacromial y por lo tanto una mejora en los síntomas del pinzamiento subacromial.

Consideramos que debemos incrementar el número de pacientes en observación y seguimiento para poder demostrar la constancia de nuestros hallazgos, así mismo consideramos que una parte esencial del tratamiento en el síndrome de pinzamiento pudiere constituirlo el fortalecimiento del bíceps braquial.

CONCLUSIONES

Hemos podido comprobar que el tendón de la cabeza larga del bíceps forma parte de un mecanismo depresor de la cabeza humeral, que junto a la acción centralizadora del manguito rotador sobre la cabeza del húmero, evita la disminución del espacio subacromial realizada por la acción del deltoides durante la abducción del hombro, por lo que es importante recalcar la importancia de mantener la tensión del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial y evitar la tenotomía del bíceps como primer tratamiento del síndrome de pinzamiento subacromial y de manera secundaria la aparición del síndrome clásico de pinzamiento subacromial.

Si bien debemos mencionar que la muestra hasta ahora analizada no es significativa para la toma de decisiones, si podemos sentar las bases para continuar esta investigación con un sustento teórico que pueda ser reproducible en otras instancias con la finalidad de revalorar la función del tendón de la cabeza larga del bíceps braquial y su preservación en los tratamiento quirúrgico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alexander, Susan. (2013). *The role of negative intraarticular pressure and the long head of biceps tendon on passive stability of the glenohumeral joint*. Journal Shoulder Elbow Surgery; 22: 94-101
2. Andrews, James R. (1985). *Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps*. The American Joint Sports Medicine; 13: 337-341
3. Andrew, R. et al. (2011). *Biceps tenotomy versus tenodesis: a review of clinical outcomes and biomechanical results*. Revista JSES. Estados Unidos. Elsevier
4. APA. (2011). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (3ª ed. 2ª reimp.)*. Trad. Miroslava Guerra Frías. México: Manual Moderno
5. Bruk, S. (2014). *Lesiones del hombro*. Medicina. Documento recuperado en mayo 8, 2014 de: <http://www.centrooberon.com/docs/oberon/FT57-medicina.pdf>
6. Campbell y cols. (1990). *Cirugía ortopédica*. (10ª. ed.). Volumen I. Editado por S. Terry Canale. Memphis Tennessee
7. Conde, Melgar et al. (2014). *Afecciones inflamatorias de los tendones*. Documento recuperado en marzo 15, 2014, de: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/afectend.pdf>
8. De Carli, Angelo et al. (2012). *Reparable rotator cuff tears with concomitant long-head biceps lesions: tenotomy or tenotomy/tenodesis*. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy. 20: Págs. 2553–2558 Springer-Verlag
9. Di Giacomo. (2010). *Cirugía artroscópica del hombro*. España. Marbán
10. Egol, Koval y Zuckerman. (2011). *Manual de fracturas*. (4a. ed). España. Wolters Kluwer Health/ LWW
11. Eorthopod. (2003). *A patient's guide to shoulder anatomy: enabling your orthopedic practice*. Documento recuperado en Abril 14, 2014 de www.eorthopod.com/content/impingement-syndrome.pdf
12. Franceschi, Francesco et al. (2007). *To detach the long head of the biceps tendon after tenodesis or not: Outcome analysis at the 4-year follow-up of two*

- different techniques*. International Orthopedics 31: Págs. 537–545 DOI 10.1007/s00264-006-0206-8. Springer-Verlag
13. Frost, A. (2009). *Tenotomy versus tenodesis in the management of pathology lesions of the tendon of the long head of the biceps brachii*. American Joint Sport Medicine; 37: 828-33
14. Fucci, Sergio. (1998). *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*. (3a.ed). España. Mediterráneo
15. Fuenmayor, Luis. (2013). *Atlas de medidas radiológicas*. Documento recuperado en abril 14, 2014 de <http://medicomoderno.org/links-actualizados-atlas-de-medidas-radiologicas-7a-ed-theodore-e-keats-christopher-sistrom/pdf>
16. Gagliardi, Susana y Suárez. (2002). *Hombro doloroso*. Reumatología 18(4); 169-179. Documento recuperado en mayo 8, 2014 de: <http://www.sochire.cl/bases/r-92-1-1343616296.pdf>
17. Gartsman, Gary. (2004). *Artroscopía de hombro*. España. Marban
18. Gill, T.J. (2001). *Results of biceps tenotomy for treatment of pathology of the long head of the biceps brachii*. Joint Shoulder and Elbow Surgery; 10: 247-9
19. Gilles W. et al. (2005). *Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: Clinical and radiographic results of 307 cases*. Journal Shoulder Elbow Surgery, 14: 238-46
20. Halder, A. et al. (2000). *Dynamic contributions to superior shoulder stability*. Revista JOR. Estados Unidos. Elsevier
21. Jiménez, F. Goitz, H. y Bouffard, A. (2011). *Lesiones proximales y distales del tendón del bíceps braquial: revisión clínica y ecográfica*. Archivos de Medicina del Deporte: Volumen XXVIII, Número 144, Págs. 275-282.
22. Jurado, Antonio y Medina, Ivan. (2007). *Manual de pruebas diagnósticas: traumatología y ortopedia*. (2ª. ed.) México. Paidotribo. Págs. 79-132
23. Kelly, AM. et al. (2005). *Arthroscopic release of the long head of the biceps tendon: functional outcome and clinical results*. American Joint Sport Medicine; 33:208-15
24. Knudson. (2007). *Fundamentals of biomechanics* (2a.ed.) Estados Unidos. Springer

25. Lam, F. (2006). *Treatment of the painful biceps tendon-tenotomy or tenodesis?*. Estados Unidos. Elsevier
26. Lei-Sheng J. (2007). *Stabilizing effect of the transferred conjoiner tendon on shoulder stability*. KSST. Shanghai. Springer.
27. Márquez, W. (2007). *Roturas del tendón del subescapular, reporte de casos y revisión de la literatura*. Revista colombiana de ortopedia y traumatología. Vol 21 No. 3 Págs. 183-199
28. McGinty, J. y cols. (2004). *Artroscopía quirúrgica*. España. Marban
29. Miralles, Marrero y Puig, Misericordia. (2000). *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona, España, Masson. Recuperado en marzo 15, 2014, de biomecánica_clínica_del_aparato_locomotor.pdf
30. Miller, Mark D. (2009). *Ortopedia y traumatología* (5a. ed.) España, Elsevier. Cap.2, sección 2, Págs. 137-164
31. Moreno Pascual, Rodríguez Pérez y Seco Calvo. (2007). *Epidemiología de las lesiones deportivas. Fisioterapia; 30 (1):40-8. Revisiones*
32. Muñoz, Jorge. (1999). *Atlas de mediciones radiográficas en ortopedia y traumatología*. México. McGraw-Hill
33. Muñoz, Jorge. (2010). *Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología*. México. McGraw-Hill. Págs. 98-99
34. Netter, Frank H. (2001). *Atlas de anatomía humana. (2ª. ed.) España. Masson, S.A.*
35. Platero Domingo, Ruiz Francisco y Ruiz Fernando. (2014). *Diagnóstico y tratamiento en patología del manguito rotador*. México. Documento recuperado en marzo 15, 2014, de http://www.felipeisidro.com/recursos/diagnostico_tratamiento_patologia_manguito_rotador.pdf.
36. Quezada A. (2010). *Métodos y técnicas de indagación en ciencias médicas*. Ecuador. Cuenca

37. Ramón Enrique, Hernández Luis y Luna Antonio. (2009). *Estudio por imagen del hombro doloroso*. Reumatología Clínica. 5 (3): Págs. 133–139. Documento recuperado en Mayo 14, 2014 de <http://www.reumatologiaclinica.org>
38. Rouviere, Henry. (2005). Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. (11a.ed.).España. Masson
39. Ryan J, Mark A. (2009). *Long head of the biceps tendon pain: differential diagnosis and treatment*. Journal of Orthopedics & sports physical Therapy 39(2) p55-70
40. Schuenke, Michael. (2009). *Thieme atlas of anatomy*. Estados Unidos.
41. Su WR, Budoff JE, Luo ZP. (2010). *The effect of posterosuperior cuff tears on biceps loading on glenohumeral translation*. Arthroscopy; 26: 578-86
42. Tanoira, Ignacio. et al. (2014). Variación anatómica del segmento intraarticular de la porción larga del bíceps como generador de dolor en el hombro. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte. Reporte de un caso Págs. 109-111
43. Tonino, Pietro. (2009). Complex Shoulder Disorders: evaluation and treatment. AAOS Vol. 17 Núm. 3. Págs: 125-136
44. Ugalde Carlos, Zúñiga Daniel, Barrantes Ricardo. (2013). *Actualización del síndrome de hombro doloroso: lesiones del manguito rotador*. Vol. 30 (1), Asociación Costarricense de Medicina Forense
45. UNITED NATIONS Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, Sources and Effects of Ionizing Radiation, UNSCEAR Report Volume 1, United Nations, New York (2000).
46. Warner, J. (1995). *The role of the long head of the biceps brachii in superior stability of the glenohumeral joint*. Journal of Bone and Joint Surgery 77, 366-72