

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina  
Clínica Abréu  
Residencia de imagenología

HALLAZGOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN LESIÓN DEL MANGUITO  
ROTADOR Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE ACROMIAL EN USUARIOS  
ASISTIDOS POR EL DEPARTAMENTO DE IMÁGENES DEL CENTRO  
DIAGNÓSTICO DOCENTE (CDD)-CLINICA ABRÉU  
MARZO, 2015- FEBRERO, 2016



Tesis de pos grado para optar por el título de especialista en:

**IMAGENOLOGÍA**

Sustentante:

Dra. Natalí Álvarez Pineda

Asesores:

Dra. Ana Rocío Martínez (clínico)

Rubén Darío Pimentel (Metodológico)

Los conceptos emitidos en la presente tesis de pos grado son de la exclusiva responsabilidad de la sustentante de la misma.

Distrito Nacional: 2016

# CONTENIDO

Agradecimiento

Dedicatoria

Resumen

Abstract

I. Introducción. . . . .	.9
I.1. Antecedentes. . . . .	11
I.2. Justificación. . . . .	12
II. Planteamiento del problema. . . . .	13
III. Objetivos. . . . .	16
III.1. General. . . . .	16
III.2. Específicos. . . . .	16
IV. Marco Teórico. . . . .	17
IV.1. Manguito rotador. . . . .	17
IV.2. Anatomía del hombro. . . . .	18
IV.2.1. Generalidades. . . . .	18

IV.2.2. Estabilidad del hombro. ....	20
IV.2.3. músculos del manguito rotador. ....	21
IV.3. Hombro doloroso. ....	22
IV.3.1. Definición. ....	22
IV.3.2. Epidemiología. ....	22
IV.3.3. Etiología. ....	22
IV.3.4. Fisiopatología. ....	24
IV.3.5. Tipos de ruptura del manguito rotador. ....	26
IV.3.6. Índice acromial. ....	27
IV.4. Diagnóstico clínico del hombro. ....	28
IV.4.1. Anamnesis. ....	28
IV.4.2. Exploración. ....	28
IV.4.3. Diagnóstico. ....	31
IV.5. consideraciones radiológicas sobre la articulación del hombro. ....	32

IV.5.1. Resonancia magnética. ....	32
IV.5.2. Breve reseña de la física de la resonancia magnética ....	33
IV.5.3. Resonancia magnética de hombro ....	35
IV.5.4. Resonancia magnética del pinzamiento del hombro ....	37
IV.5.5. Resonancia magnética en patología de los tendones del manguito rotador . .	37
IV.6. Tratamiento. ....	38
IV.7. Pos operatorio del manguito rotador por artroscopia. ....	39
V. Hipótesis. ....	40
VI. Operacionalización de las variables. ....	41
VII. Material y método. ....	43
VII.1. Tipo de estudio. ....	43
VII.2. Área de estudio. ....	43
VII.3. Universo. ....	43
VII.4. Muestra. ....	43

VII.5. Criterios. . . . .	44
VII.5.1. Criterios de inclusión . . . . .	44
VII.5.2. Criterios de exclusión. . . . .	44
VII.6. Instrumento de recolección de datos . . . . .	44
VII.7. Procedimiento. . . . .	44
VII.8. Tabulación. . . . .	44
VII.9. Análisis. . . . .	45
VII.10. Aspectos éticos. . . . .	45
VIII. Resultados . . . . .	46
IX. Discusión. . . . .	50
X. Conclusión. . . . .	53
XI. Recomendaciones. . . . .	54
XII. Referencias. . . . .	55

XIII. Anexos. ....	60
XIII.1. Cronograma. ....	60
XIII.2. Instrumento de recolección de datos . . . . .	61
XIII.3 Costos y recursos. ....	62
XIII.4 Evaluación . . . . .	63

## **AGRADECIMIENTO.**

A Dios por permitirme realizar los estudios en medicina y proveerme la oportunidad de realizar la especialización en imagenología. Gracias señor porque permitiste que empezara y concluyera este ciclo, donde aprendí no solo a ser una especialista sino que aprendí a como aprovechar cada día al máximo. Sin ti Dios no hubiese podido concluir mi camino.

A mi familia por ser el motor de mi vida, porque a pesar de los días oscuros siempre estuvieron allí para brindarme luz. Mis padres que se sacrificaron todos los días desde que era una niña para que pudiera tener una vida digna, así con su esfuerzo, amor y dedicación me enseñaron que solo se consigue una meta con tenacidad, lucha, dedicación y amor, que mientras tenga fuerzas cada día es bueno para luchar por lo que deseo.

A mi hermana que siempre está para brindarme el apoyo que necesito que junto con mi sobrina pintan una sonrisa en mi vida.

A mis amigos y amigas que con sus diferentes caracteres tiñen mi vida de variedad, alegría y risas, en especial mis compañeras de la universidad que siempre han estado para apoyarme, que hemos constituido un grupo de hermanas con distintas especialidades en área de medicina y así nos aportamos ideas diferentes.

A mis asesores el Dr. Rubén Darío Pimentel y la Dra. Ana Rocío Martínez que se dedicaron a corregir cada línea, cada párrafo de este estudio final, que me aconsejaron como hacer mejor mi trabajo y exigieron para que el resultado fuera de calidad. Muchas gracias a todos por estar presente en mi camino porque con sus opiniones han hecho más rica mi experiencia.

## **DEDICATORIA.**

Dedico este trabajo a Dios que ha sido mi guía, porque permitió que tomara decisiones que han cambiado mi trayecto, porque me enseñó que todos los días se pueden aprender de las experiencias. Lo dedico a él en primer lugar porque es mi confidente, mi amigo, mi complemento, el que siempre me escucha paciente y espera a que reaccione y me dé cuenta de que sin él la vida no tendría sentido. Le dedico este trabajo a mi padre que a pesar de que solo me acompañó en este camino por tres meses debido a que su corazón decidió dejar de latir, a él le dedico gran parte de este logro porque siempre confió en mí, estuvo a mi lado, me acompañó en los momentos que pensé que no lo lograría, me animó y siempre me decía que era la número uno. A mi madre que siempre ha estado ahí, siempre ha tenido esos brazos cálidos para recibirme cuando estoy cansada, la que siempre tiene la respuesta correcta, el consejo adecuado para cualquier situación, se lo dedico porque siempre ha estado conmigo apoyándome y dándome ánimos, opinando en lo que cree correcto y me ha enseñado a ser mejor cada día. Me hermana y mi sobrina son una parte muy especial de mi vida, a ellas también va dedicado este trabajo, a ellas, que siempre hacen que tenga una sonrisa en el peor de los momentos o que simplemente tienen un comentario para alegrar mi alma. A mis familiares que a pesar de la distancia siempre están conmigo dándome ánimos y apoyándome, mis amigos, maestros y asesores que con sus consejos permiten que aprenda cada día un poco más.

A mis amigos y amigas que han estado presente en este camino todos los días, se lo dedico a mis profesores de la especialidad que con sus consejos permitieron que aprendiera lo que necesitaba y me enseñaron que todos los días se aprende algo nuevo no solo en el ámbito laboral.



## **RESUMEN.**

Con el objetivo de determinar los hallazgos de resonancia magnética en lesión del manguito rotador y su relación con el índice acromial en usuarios asistidos por el departamento de imágenes del Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu en el año 2015-2016 se realizó un estudio prospectivo, descriptivo de corte transversal.

La población estudiada correspondió a 228 cuestionarios realizados a los usuarios de manera personal así como archivos de lectura de los mismos. Los hallazgos en resonancia magnética no presentaron una relación directa con la longitud del índice acromial presentando un valor de P mayor a 0.05. Siendo la tendinosis del supraespinoso el hallazgo más frecuente con un 32 por ciento confirmando que el tendón del manguito rotador que se afecta con mayor frecuencia en el síndrome de hombro doloroso es este mismo tendón. La población de estudio presentó un índice acromial de 0.67-0.79 con un 53.9 por ciento. Mientras que el sexo que con mayor frecuencia presenta síndrome de hombro doloroso es el femenino con un 57 por ciento y el grupo de edad de 41-50 años con un 29.8 por ciento. Existe una relación directa entre la ruptura del manguito rotador y la longitud del índice acromial demostrada por un valor de P menor de 0.05. El acromion tipo II el cual condiciona contacto del supraespinoso se presentó en un 33.3 por ciento.

Se recomienda incluir en el reporte imagenológico la medición del índice acromial con el fin de tomar en cuenta la mayor cantidad de etiología posible del síndrome del hombro doloroso y así el médico tratante pueda proporcionar una opción de tratamiento acertada con el fin de una recuperación más pronta del paciente.

**Palabra clave:** Manguito rotador, ruptura del supraespinoso, resonancia magnética de hombro, índice acromial.

## **ABSTRACT.**

With the objective of determining the findings of magnetic resonance imaging in rotator cuff injury and its relationship with the index acromial in users assisted by the Department of images of the Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Abreu Clinic in the 2015-2016 a prospective and descriptive study was conducted of transversal cutting.

The population studied corresponded to 228 questionnaires made to users in a personal manner as well as reading files of the same. The Findings on MRI did not show a direct relationship with the length of the index acromial presenting a P value greater than 0.05. The tendinosis of supraespinoso being the most common finding with a 32 percent confirming that the tendon of the rotator cuff that is most often affects on the syndrome of painful shoulder is this same tendon. The study population presented an index of 0.67-0.79 acromial with a 53.9 percent. While the sex that most frequently presents syndrome of painful shoulder is the female with a 57 percent and the age group of 41-50 years with a 29.8 percent. There is a direct relationship between the rotator cuff rupture and the length of the index acromial demonstrated by a P value less than 0.05. The acromion type II which conditions contact the supraespinoso was presented at a 33.3 percent.

It is recommended to include in the imaging report measuring the rate acromial in order to take into account the greater amount of possible etiology of the syndrome of the painful shoulder and thus the treating doctor can provide a treatment option right for the purpose of an earlier recovery of the patient.

**Keyword:** rotator cuff, rupture of supraespinoso, magnetic resonance imaging of the shoulder acromial index.



## I. INTRODUCCIÓN.

El hombro es una articulación dotada de mucha movilidad y la cual está constituida por la cabeza del húmero, clavícula, escápula, y sus uniones con la caja torácica y los músculos. Así como consta de las articulaciones esternoclavicular, acromioclavicular, glenohumeral y escapulotorácica. Por tanto es susceptible a múltiples patologías inflamatorias, traumáticas o degenerativas. <sup>1</sup>

El síndrome de hombro doloroso es el conjunto de signos y síntomas que comprende un grupo de alteraciones que incluye las que afectan los músculos, tendones, nervios, vainas tendinosas, síndrome de atrapamiento nervioso, muscular también conocido como pinzamiento del manguito rotador el cual se ha asociado a múltiples lesiones del mismo principalmente a la ruptura de los tendones que forman el manguito rotador.<sup>2,3</sup>

Con una presentación en pacientes menores de 40 años pero aumenta su prevalencia a medida que aumenta la edad llegando a producir incapacidad en un 20 por ciento de la población que lo padece.<sup>4,2,5</sup>

Las lesiones que afectan el manguito rotador secundarias al pinzamiento de sus tendones se ha asociado comúnmente a la morfología del acromion, pero en la práctica se ha apreciado que esta no es la única causa de este tipo de lesiones, hallándose estudios que indican que la longitud del acromion es una de las causas principales que se ha asociado a ruptura del manguito rotador y otro tipo de lesiones.

La inclinación del acromion, en ángulo lateral acromial y su cobertura lateral sobre la cabeza humeral influyen en la patogénesis del manguito rotador. En la identificación con exactitud de que segmento morfológico del hombro es el afectado, si estos factores ya mencionados se relacionan a tendinosis, desgarros o rupturas de los tendones del manguito rotador es de vital importancia debido a que según esto se tomará una decisión en el ámbito terapéutico de estos pacientes.<sup>6</sup>

Dos estudios realizados en el año 2009, uno de estos realizado por Juan Llano Serna se ocupó de investigar el índice acromial y su relación con la ruptura del manguito rotador, llegando a la conclusión que a mayor longitud del acromion hay una relación con la ruptura del manguito rotador, esto se podría relacionar a que a mayor extensión lateral del acromion influye en un mayor componente de la fuerza

ejercida cuando hay movilización del hombro lo que desencadenaría el inicio de las lesiones a nivel de los tendones del manguito rotador.<sup>7,8</sup> La extensión del acromion está en íntima relación como causante de ruptura del manguito rotador.<sup>6</sup>

Existen diversas maneras de evaluar la articulación del hombro, siendo la radiografía convencional el primer paso y la misma se podría hacer uso para la medición del índice acromial pero la desventaja es la posibilidad de que el paciente realice movimientos al momento de la adquisición de la imagen los cuales podrían reflejarse en errores diagnósticos al momento de la medición de dicho índice.<sup>7,9</sup>

La ecografía del hombro nos ayuda a evaluar los músculos y sus tendones, siendo un método de imágenes con una alta especificidad para la evaluación de las lesiones de los mismos, pero la cual no nos permite evaluar correctamente las estructuras óseas y cartilaginosas del hombro.

La resonancia magnética es el mejor método diagnóstico para la evaluación de la articulación del hombro, permite evaluar las diferentes estructuras anatómicas del hombro. Para la medición del índice acromial presenta una de los mejores métodos de imágenes debido a que permite una fácil medición geométrica del índice acromial con menos margen de error, siendo el corte coronal oblicuo el ideal para dicha medición. Las diferentes secuencias utilizadas en la articulación del hombro nos permite la correcta evaluación de la misma y los cambios de señal que se podrían producir a nivel de los tendones del manguito rotador se traducen en las secuencias utilizadas como son el T1, T2, secuencias con saturación grasa y densidad de protones. Las diferentes proyecciones como son la axial, coronal y sagital permiten evaluar las inserciones tendinosas, los músculos, el labrum, la articulación acromioclavicular, la cavidad glenoidea permitiendo esto proveer un diagnóstico más certero.<sup>6,2,10</sup>

En vista de que la patología del hombro doloroso es una afección que va en aumento en la población y que su causa ha sido relacionada con la morfología del acromion, surge la duda de que si la longitud del acromion podría influir en este tipo de patología debido a que se han evidenciado resonancias magnéticas las cuales muestran desgarros o tendinosis de alguno de los músculos del manguito rotador sin estar relacionado la morfología del acromion a un pinzamiento del mismo.

Diversas referencias fueron revisadas encontrándose limitantes en cuanto a la obtención de datos actualizados de la relación del índice acromial y las lesiones del manguito rotador. No se encontraron referencias a nivel nacional relacionadas a este tema.

#### I.1. Antecedentes.

Se realizó una revisión exhaustiva de referencias sobre los hallazgos de resonancia magnética en lesión del manguito rotador y su relación con el índice acromial, encontrándose en estrecha relación solo en las referencias relacionadas del año 2009, así como una tesis la cual relaciona la longitud acromial medida por ecografía y las lesiones a nivel del manguito rotador, citadas a continuación.

Según los doctores: Calizaya Hurtado, Carreón Cathia, Párraga Álvaro, en el estudio titulado: Índice acromial medido por resonancia magnética relacionado con ruptura del manguito rotador, realizado en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Obrero, Bolivia. Llegaron a la conclusión de que el índice acromial fue de 0.62 en pacientes sin ruptura del manguito rotador y de 0.73 en los que sí presentaron ruptura del mismo por resonancia magnética. Tras la aplicación de la T de Student demostró que existe relación entre la lesión del manguito rotador y la longitud del acromion.

Los Doctores: Llano Serna Juan, Moore José, Naranjo Carlos en su estudio efecto del índice acromial en la ruptura del manguito rotador, realizado en el Instituto de Alta tecnología de Antioquia, Colombia, concluyeron que el índice acromial evaluado por resonancia magnética en 24 pacientes con edad promedio de 51 años era de  $0.62 \pm 0.04$  en pacientes sin ruptura del manguito rotador y de  $0.73 \pm 0.06$  en pacientes con ruptura del manguito rotador, siendo la longitud del acromion muy importante en cuanto a lesiones y ruptura del manguito rotador.<sup>8</sup>

Un estudio realizado por Patricio Melean Quiroga, Diego Fritis Glasinovich y colaboradores, titulado correlación entre la anatomía acromial y ruptura del manguito rotador: estudio caso – control, en Chile, 2015, evidenciando que el índice acromial con valor promedio de 0.72 con una desviación estándar 0.07 para el grupo de casos y 0.69 con desviación estándar 0.06 en el grupo control, lo cual

traduce una correlación positiva entre la extensión del acromion y la ruptura el manguito rotador.<sup>6</sup>

La tesis realizada por el Doctor Alfredo Uquillas, correlación del hombro doloroso y distancia subacromial medida mediante ecografía en pacientes ambulatorio del servicio diagnóstico por imagen de la clínica Santa Cecilia (Riobamba), Ecuador. Concluyó que la edad promedio de presentación del síndrome de hombro doloroso en mujeres y hombres era de 47 años. Así como la distancia subacromial medida por ecografía tiene una correlación negativa con la escala análoga del dolor a menos distancia subacromial.<sup>2</sup>

## 1.2. Justificación.

Muchos estudios se han basado en las probables causas de las lesiones a nivel de los tendones del manguito rotador relacionando estas a la artrosis acromioclavicular o la morfología misma del acromion, pero no se ha investigado a fondo si más que la forma del acromion, la longitud del mismo podría influir en diversos tipos de lesiones a este nivel. El estudio realizado por el Dr Juan Llano Serna titulado «efecto del índice acromial en la ruptura del manguito rotador» menciona que La orientación del vector de fuerza resultante depende de la orientación de las fibras musculares del deltoides en su origen en el acromion. A medida que la extensión lateral del acromion sea mayor, mayor será el componente de fuerza ascendente, por lo tanto puede favorecer al pinzamiento del espacio subacromial y a los cambios degenerativos tanto de la articulación acromioclavicular como al tendón supraespinoso.<sup>6</sup>

Las modalidades de imagen utilizadas en la investigación del hombro doloroso constituyen un pilar importante en cuanto a la investigación de esta patología, tomando en cuenta que con la radiografía se puede evaluar la parte ósea y también hacer la medición del índice acromial, tomando en cuenta que los mínimos cambios de posición del paciente y de la incidencia del rayo podría influir en obtener un resultado erróneo. La ecografía constituye un método diagnóstico práctico debido a su bajo costo, la patología tendinosa es fácilmente abordable y es un estudio dinámico, no emite radiaciones pero se ve influenciado en cuanto a la experiencia del operador y su conocimiento en cuanto a la anatomía del hombro. La tomografía

se reserva principalmente para estudiar el aspecto óseo de esta articulación así como la presencia o no de cuerpos libres articulares después de un traumatismo que no ha sido visualizado de forma adecuada después de la realización de una radiografía, la resonancia magnética es el método de elección porque permite evaluar con mayor especificidad las distintas estructuras que componen la articulación del hombro (cavidad glenoidea, cartílago, cabeza humeral, labrum, acromion, músculos, tendones, ligamento glenohumerales); así como permite evaluar con mayor precisión la geometría del acromion, tanto la extensión lateral o anterior y la curva del mismo.<sup>6</sup>

Este estudio pretende demostrar que tipo de lesiones son evidentes mediante resonancia magnética debidas a la longitud del acromion, con el fin de que se tome en cuenta este tipo de medidas al momento de la lectura del estudio y demostrar que este podría estar en estrecha relación con la aparición de los hallazgos degenerativos encontrados a nivel de la articulación acromioclavicular y los tendones del manguito rotador, debido a las fuerzas físicas que influyen en estos cambios.



## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El síndrome de hombro doloroso es un conjunto de signos y síntomas que comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, nervios, vainas tendinosas, síndrome de atrapamiento nervioso, alteraciones vasculares y neuromusculares<sup>2</sup>, producido este al ser la articulación del hombro sumamente móvil y estar sometida a cargas y sobrecargas continuas.

En EEUU, la prevalencia de lesiones del manguito de los rotadores es del 20-30 por ciento en la población general; en menores de 40 años está entre el 6-11 por ciento. Su prevalencia se incrementa en forma exponencial en las personas de la tercera edad y produce incapacidad en el 20 por ciento de la población según datos obtenidos en un estudio realizado en Colombia.<sup>5</sup> El hombro doloroso es un problema de salud pública importante en el Ecuador dado que está entre los tres motivos de consulta musculo esquelético en atención primaria. La prevalencia de dolor de hombro está entre 6 a 11 por ciento en menores de 50 años e incrementa de 16 a 25 por ciento en personas mayores y origina incapacidad en el 20 por ciento de la población general en países muy similares al Ecuador como es Chile y Colombia.<sup>2</sup>

La resonancia magnética es un excelente método diagnóstico para valorar la patología del hombro ya que permite evaluar la anatomía del mismo en su totalidad. El uso de distintas secuencias y planos en resonancia magnética nos permite evaluar de manera correcta las lesiones que se evidencian en este tipo de síndrome<sup>2</sup>. Es también una modalidad sensible para detectar fracturas sutiles, cambios erosivos de la clavícula distal, de la articulación acromioclavicular, edema de médula ósea y atrofia muscular.<sup>11</sup>

Los pacientes con ruptura de manguito tenían un índice acromial de  $0,73 \pm 0,06$ , mientras que aquellos que no tenían ruptura presentaron un índice acromial de  $0,62 \pm 0,04$  lo que indica que el índice acromial y ruptura del manguito rotador están altamente correlacionadas. La mayoría de los estudios que se han realizado se han basado en la morfología del acromion y no en el índice acromial. Algunos de estos

estudios muestran asociación entre la morfología del acromion y la ruptura del manguito rotador.<sup>6</sup>

Por tales motivos y para evaluar otro tipo de lesiones no relacionadas a la ruptura del manguito rotador y no traumáticas, nos exponemos el siguiente cuestionamiento:

¿Cuáles son los hallazgos de resonancia magnética en lesión del manguito rotador y su relación con el índice acromial en usuarios asistidos por el departamento de imágenes del centro diagnóstico docente (CDD)-Clínica Abréu?

### **III. OBJETIVOS.**

#### III.1. General.

1. Determinar los hallazgos de resonancia magnética en la lesión del manguito rotador y su relación con el índice acromial en usuarios asistidos por el departamento de imágenes del Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

#### III.2. Específicos.

1. Determinar el índice acromial en los usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnostico Docente (CDD)- Clínica Abreu en el periodo ya mencionado.
2. Identificar la edad y sexo de los usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015-Febrero 2016 que presentaban hombro doloroso.
3. Observar la frecuencia de ruptura o desgarro del tendón supraespinoso y su relación con el índice acromial.
4. Identificar el tipo de acromion que se presenta con más frecuencia en los usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abréu en Marzo 2015-Febrero 2016.

#### **IV. MARCO TEÓRICO.**

##### **IV.1. Manguito Rotador.**

En 1939, Lindblom encontró evidencia histológica de los cambios degenerativos del tejido tendinoso en ancianos. En 1949 Armstrong sugirió que el síndrome del supraespinoso resultaba de la compresión de la bursa y los tendones del manguito rotador bajo el acromion, especialmente en su parte anterior. Esta teoría fue soportada por Neer, quien concluyó que las lesiones del manguito rotador resultan de la compresión o pinzamiento de los tejidos blandos que pasan por el espacio entre la cabeza humeral y el arco coracoacromial Gerber y cols. Investigaron recientemente la extensión lateral del acromion y encontraron que los pacientes que presentaron una ruptura completa del manguito rotador tuvieron una significativa extensión lateral del acromion, comparada con aquellos individuos sin enfermedad en dicha estructura.<sup>7</sup>

Nyffeler W y Cols lanzaron una hipótesis de que un componente aumentado de fuerzas ascendente favorece el pinzamiento subacromial y los cambios degenerativos del tendón supraespinoso, mientras que un alto componente compresivo favorece cambios degenerativos de la articulación glenohumeral.<sup>8</sup>

En 1897 Beclere inició en París las primeras reuniones científicas sobre radiología. Las aplicaciones clínicas fueron inmediatas primero las referentes al sistema óseo, pero pronto con las mejoras técnicas aparecieron la radiología torácica, la neurorradiología, entre otras. En 1971 Hounsfield describió la tomografía axial computarizada, seguida de la demostración por Abrose de los cortes craneales. En Diciembre de 1979, Hounsfield pronunció en Estocolmo su conferencia sobre la imagen médica computarizada. Además de hablar de la tomografía, habló sobre otros métodos de imágenes del cuerpo, de los protones, de los neutrones y la resonancia magnética. En 1966 Ernest y Anderson introdujeron las técnicas de las transformaciones de Fourier a la resonancia magnética. En

1971, Damian señaló que la resonancia magnética podía utilizarse para discriminar entre los tumores malignos y tejido normal.<sup>11</sup>

## IV.2. Anatomía del hombro.

### IV.2.1 Generalidades.

El hombro es la región de la extremidad superior que une el cuello con el tronco y está constituido en su estructura ósea por la clavícula y escapula formando la cintura escapular y el extremo proximal del humero.<sup>12</sup> La articulación glenohumeral del hombro es una articulación sinovial diartrodial.<sup>13</sup> La clavícula tiene una suave forma de S, tiene un extremo acromial que es aplanado y un extremo esternal que es más grueso. El extremo acromial se articula con el acromion de la escapula, con la apófisis coracoides a través del ligamento coracoclavicular, mientras que el extremo esternal se articula con el manubrio del esternón, en una menor extensión con la primera costilla con la cual se articula mediante el ligamento costoclavicular. Los vasos subclavios y los troncos nerviosos del plexo braquial pasan por debajo del tercio medio.<sup>12,13</sup>

La escapula es un hueso triangular plano que consta de tres ángulos (lateral, superior, inferior), tres bordes (superior, lateral, medio), dos superficies (costal y posterior), tres apófisis:

La cavidad glenoidea: separada del resto por el cuello de la escapula y forma parte de la articulación del hombro.

La espina: con origen en la superficie posterior de la espina escapular separa las fosas supra e infraescapular, se extiende por encima de la articulación glenohumeral para formar el acromion, el cual forma un arco sobre la articulación glenohumeral y se articula en su extremo distal con la clavícula.

Apófisis coracoides: se proyecta anteriormente desde el borde superior del cuello escapular.<sup>12,13</sup> El extremo proximal del humero está formado por la cabeza, el cuello anatómico, los tubérculos mayor y menor, el cuello quirúrgico, la mitad superior de la diáfisis del humero. El tubérculo mayor está situado en la zona lateral y tiene tres carillas: en la carilla superior se inserta el músculo supraespinoso, la carilla media el infraespinoso, carilla inferior es para la inserción del redondo menor. El tubérculo

menor está situado en la zona anterior y se inserta el músculo subescapular. Existe el surco intertubercular el cual forma la corredera bicipital por el cual pasa la porción larga del bíceps.

El hombro tiene tres articulaciones: esternoclavicular, acromioclavicular y glenohumeral.

Articulación esternoclavicular: es una articulación sinovial dividida en dos por un disco o fibrocartílago articular; consta de dos superficies articulares que son: la fosa clavicular del manubrio y la cara superior del cartílago de la primera costilla, tiene los ligamentos esternoclaviculares anterior y posterior, el ligamento costoclavicular y el ligamento interclavicular.<sup>12,13</sup>

Articulación acromioclavicular: es una articulación sinovial. Con una superficie articular lateral de la clavícula y el borde medial del acromion, tiene los ligamentos: acromioclavicular y coracoclavicular.

Articulación glenohumeral: es una articulación sinovial diartrodial. Presenta las superficies articulares de la cabeza del humero, la cavidad glenoidea, la escapula, que está compuesta en su porción más profunda por un anillo de fibrocartílago (labrum glenoideo), por la zona superior del labrum se continua con el tendón de la cabeza larga del bíceps braquial, que se une al tubérculo supraglenoideo y pasa por la cavidad articular superior de la cabeza del húmero.<sup>12,13</sup>

El espacio subacromial: tiene un techo formado por la superficie inferior del acromion, la clavícula y el ligamento coracoacromial, su piso está formado por la cabeza humeral y la glenoides. Está ocupado por la bursa subacromial y por el manguito de los rotadores.

El espacio también llamado suprahumeral es una zona localizada en la cara superior de la articulación glenohumeral que está limitada por debajo, por la tuberosidad de la cabeza humeral, anterior y medial con la apófisis coracoides, por arriba, con el arco coracoacromial. Las estructuras localizadas en el espacio subacromial incluyen de abajo arriba, la cabeza del húmero, la porción larga intraarticular del tendón del músculo bíceps braquial, la cara superior de la cápsula articular, el músculo supraespinoso y las porciones superiores del músculo subescapular y el músculo infraespinoso, la bursa subdeltoidea-subacromial y la

cara inferior del arco coracoacromial, tiene unas dimensiones de un centímetro de altura con el brazo en abducción, elevando el brazo a 90°, disminuye la distancia entre el acromion y el húmero a 6 mm, y se estrecha al máximo entre 60° y 120° de abducción.<sup>2</sup>

La membrana sinovial se une a los bordes de las superficies articulares y recubre la membrana fibrosa de la capsula articular. Esta sobresale por unas aberturas de la membrana fibrosa para formar bursas sinoviales que se disponen entre los tendones de los músculos circundantes y la membrana fibrosa. La más constante de estas bursas es la bursa subtendinosa del músculo subescapular que se sitúa entre el músculo subescapular y de la membrana fibrosa, la membrana sinovial también se pliega alrededor del tendón de la porción larga del músculo bíceps braquial en la articulación y se extiende a lo largo del tendón en su paso por el surco intertubercular.

Existen otras bursas asociadas a ella pero no la contactan:

- Entre el acromion y el musculo supraespinoso: bursa subacromial o subdeltoidea.
- Entre el acromion y la piel.
- Entre la apófisis coracoides y la capsula articular.
- En relación con los músculos: coracobraquial, redondo mayor, porción larga del tríceps braquial y dorsal ancho.<sup>12,13</sup>

Las aberturas de la membrana fibrosa aportan la continuidad de la cavidad articular con las bursas que se sitúan entre la cápsula articular y los músculos circundantes y los situados alrededor del tendón de la cabeza larga del músculo bíceps braquial en la corredera bicipital de la cavidad articular con las bursas que se sitúan entre la cápsula articular y los músculos circundantes y los situados alrededor del tendón de la porción larga del músculo bíceps braquial en el surco intertubercular.<sup>12</sup>

Los ligamentos glenohumerales pasan desde el borde superomedial de la cavidad glenoidea hacia el tubérculo menor y en dirección inferior se relaciona con el cuello del humero. El ligamento coracohumeral entre la raíz de la apófisis coracoides y el tubérculo mayor del humero, el ligamento transversal del humero

mantiene el tendón de la cabeza larga del bíceps braquial en el surco intertubercular.<sup>12</sup>

#### IV.2.2. Estabilidad del hombro.

La estabilidad superior de la articulación glenohumeral se consigue por el labrum superior, la porción larga del bíceps, la capsula articular el tendón del supraespinoso, la bursa subacromial y las estructuras del arco coracoacromial. La estabilidad posterior de la articulación glenohumeral se consigue por la angulación de la glenoides ósea, el labrum posterior, la cápsula y los tendones posteriores del manguito de los rotadores, que son el infraespinoso y el redondo menor. La estabilidad anterior de la articulación glenohumeral se consigue por el labrum, la capsula y sus pliegues asociados de ligamentos glenohumerales y el músculo subescapular.<sup>13</sup>

#### IV.2.3. Músculos del manguito rotador.

Está compuesto por cuatro músculos también mencionados músculos cortos: subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.

Músculo subescapular: es el componente de mayor tamaño de la pared posterior de la axila. Se origina en la fosa subescapular que ocupa por completo y se inserta en el tubérculo menor del húmero, su tendón cruza por la zona inmediatamente anterior a la cápsula articular de la articulación glenohumeral, está inervado por los nervios subescapulares superior e inferior.<sup>12</sup>

Músculo supraespinoso: ocupa dos tercios mediales de la fosa supraespinosa de la escápula y la fascia profunda que cubre el músculo, su tendón pasa por debajo del acromion, donde está separado del hueso por la bursa subacromial y se dirige por encima de la articulación glenohumeral, se inserta en la carilla superior del tubérculo mayor, es el músculo que permite la abducción del brazo.

Musculo infraespinoso: ocupa los dos tercios mediales de la fosa infraespinosa de la escápula y la fascia profunda que cubre el músculo, su tendón pasa posterior a la articulación glenohumeral y se inserta en la carilla media del tubérculo mayor, ocasiona la rotación lateral del brazo.



Redondo menor: ocupa los dos tercios superiores de una zona ósea aplanada en la superficie posterior de la escápula, inmediatamente al borde adyacente de la misma, por debajo del tubérculo infraglenoideo. Su tendón se inserta en la carilla inferior del tubérculo mayor. Rota lateralmente el húmero.<sup>12</sup>

### IV.3. Hombro doloroso.

#### IV.3.1. Definición.

El hombro doloroso es un conjunto de signos y síntomas que comprende a un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, nervios, vainas tendinosas, síndrome de atrapamiento nervioso, alteraciones articulares y neurovasculares, cuyo síntoma más importante es la omalgia que lleva a la incapacidad funcional de la persona.<sup>2</sup>

#### IV.3.2. Epidemiología.

En España la incidencia de hombro doloroso se estima entre 9-25 casos por 1000 habitantes/año, la prevalencia por año 47-467 casos por 1000 habitantes. Con un ausentismo laboral de un 30 por ciento.<sup>3</sup>

En Estados Unidos la prevalencia de lesiones del manguito rotador es del 20- 30 por ciento en la población general, en los menores de 40 años está entre el 6-11 por ciento. Su prevalencia aumenta en personas de mayor edad y produce incapacidad en el 20 por ciento de la población.<sup>4</sup>

La prevalencia en relación con la edad es de 13 por ciento en pacientes entre 50 y 59 años; de un 51 por ciento en los pacientes mayores de 80 años, el grupo etáreo más afectado es el que sobrepasa los 65 años con una frecuencia de 59.1 por ciento. El sexo que con más frecuencia presenta este tipo de síndrome es el femenino con un 57.9 por ciento, pero otro estudio realizado en la universidad de Barcelona – España refiere que el sexo masculino se afecta con más frecuencia con un 62 por ciento frente al 38 por ciento del femenino y que se relaciona esto a que los hombres realizan trabajos con mayor carga mecánica<sup>4</sup>.

#### IV.3.3 Etiología.

Tiene una etiología multifactorial, se ha asociado a actividades deportivas y/o laborales que requieran movimientos repetitivos de dicha articulación, y por tanto sufre un desgaste. <sup>1,3</sup> Clásicamente la ruptura del manguito rotador ha sido relacionada a causas extrínsecas, pero actualmente la etiología es algo más compleja siendo más importante los factores intrínsecos. <sup>1,4</sup>

Factores extrínsecos: actúan por fuera del manguito rotador originando cambios:

Primarios o estructurales: estrechamiento anatómico del desfiladero del supraespinoso y pueden ser:

- ✓ Traumáticos: fractura de de acromion, troquiter, coracoides.
- ✓ Degenerativos: artrosis acromio-clavicular.
- ✓ Variantes anatómicas constitucionales: acromion tipo I (plano), tipo II (curvo), tipo III (ganchoso), os acromial y coracoides.
- ✓ Inflamatorias: bursitis acromial.
- ✓ Iatrogénicas: mala colocación de implantes.

Secundarios o funcionales: estrechamiento funcional o dinámico del desfiladero, consecuencia inestabilidad en la articulación gleno humeral.

- ✓ Cápsula- ligamentoso: inestabilidad y laxitud articular.
- ✓ Disfunción neuromuscular escapulo torácica: espondilosis cervical, parálisis musculares escapulo- torácicas. <sup>2</sup>

Otras causas extrínsecas del dolor de hombro:

- ✓ Neurológicas: compresión de raíces nerviosas C5 y C6, compresión del nervio supraespinoso, lesiones en el plexo braquial, lesión del cordón espinal, enfermedad en la columna cervical, herpes zoster.
- ✓ Abdominales: enfermedad hepatobiliar, mesotelioma, absceso subfrenico, causas cardiovasculares, isquemia miocárdica, trombosis de la vena axilar.
- ✓ Torácicas: neumonía del lóbulo superior, tumores apicales de pulmón y metástasis, embolismo pulmonar, neumotórax.
- ✓ Otras: polimialgia reumática, fibromialgia, distrofia simpático refleja. <sup>3</sup>

Factores intrínsecos: o degenerativos que actúan dentro del tendón originando degeneración primaria del mismo. <sup>2,1</sup>

- ✓ Traumáticos: agudos y micro traumatismos.

- ✓ Degenerativos: alteraciones micro estructurales, edad, vascularización, tendinitis calcificada, tendinitis por corticosteroides.
- ✓ Disfunción neuromuscular escapulo humeral: lesión del nervio supra escapular, radiculopatía C5, C6.<sup>2</sup>

Causas peri articulares: tendinitis de músculos del manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor); tendinitis calcificante; rotura del tendón del manguito de los rotadores; tendinitis bicipital; rotura del tendón largo del bíceps, bursitis subacromio subdeltoidea.

Causas articulares: capsulitis adhesiva, artritis acromioclavicular, artritis inflamatoria.<sup>3</sup>

El efecto mecánico depende del acromion, pinzamiento subacromial se debe a la morfología del acromion: tipo I: plano, tipo II: curvo, plano III: ganchoso. El 95 por ciento de la ruptura del manguito de los rotadores se inicia con pinzamiento asociado al tercio anterior de la clavícula. Las entesopatías son más frecuentes con un acromion tipo III. <sup>2</sup>

#### IV.3.4. Fisiopatología.

La degeneración del tendón por envejecimiento se manifiesta con cambios en la disposición celular, depósitos de calcio, engrosamientos fibrinoides, degeneración grasa y desgarros. Los desgarros de espesor parcial provoca una inhibición refleja de la acción muscular, que asociada a una pérdida de fuerza muscular, desencadena que el músculo pierda equilibrio y estabilidad, aumente la concentración de cargas en los márgenes circundantes de la ruptura y progresivamente evolucione a una ruptura por desuso e hipoxia tisular. Con la degeneración progresiva, la cabeza humeral se desplaza hacia arriba imponiendo una mayor carga bicipital, se produce mayor abrasión en el movimiento, aumenta la degeneración, aparecen osteofitos y erosión de la porción superior de la cavidad glenoidea, lo conlleva a una subluxación superior, generando lesiones del cartílago articular.<sup>1</sup>

El papel de la morfología del acromion en la patogénesis de la enfermedad del manguito rotador es aún controversial. Muchos autores sugieren que el acromion

tipo III, uno con inclinación plana o con disminución del ángulo lateral pueden reducir el espacio subacromial y en consecuencia aumentar la presión en los tendones del manguito rotador, predisponiéndolos a cambios degenerativos. La extensión lateral del acromion influye en la orientación del vector resultante de las fuerzas del músculo deltoides; la contracción de este músculo durante abducción activa, empuja la diáfisis humeral hacia arriba y presiona la cabeza humeral contra la glenoides. La orientación del vector de la fuerza resultante depende de la orientación de las fibras musculares del deltoides en su origen en el acromion. A medida que la extensión lateral del acromion sea mayor, mayor será el componente de la fuerza ascendente. Nyffeler WR y cols lanzaron la hipótesis de que un componente aumentado de fuerza ascendente favorece el pinzamiento acromial y los cambios degenerativos del tendón supraespinoso, mientras que un alto componente compresivo favorece los cambios degenerativos en la articulación glenohumeral.<sup>6,7</sup>

La enfermedad del manguito rotador supone un espectro continuo desde el pinzamiento subacromial, pasando por la ruptura parcial, ruptura completa, ruptura masiva, microrupturas, con lesión del supraespinoso únicamente o de todos los tendones, artropatía del manguito rotador.<sup>4</sup>

El tendón del supraespinoso es el principal tendón lesionado en el síndrome de hombro doloroso.<sup>2</sup> La frecuencia con que se afecta este tendón es de un 88.9 por ciento en relación a los demás tendones que componen el manguito<sup>4</sup>.

Las lesiones del manguito rotador pasan por distintas etapas, con sus hallazgos correspondientes:

- ✓ Etapa 1: edema y hemorragia (generalmente en pacientes menores de 25 años).
- ✓ Etapa 2: fibrosis y tendinosis (pacientes de 25 a 30 años).
- ✓ Etapa 3: desgarramiento del manguito rotador, ruptura del bíceps, cambios óseos (pacientes mayores de 40 años).

El pinzamiento subacromial suele ocurrir por compresión del manguito de los rotadores, la bursa subacromial y otros tejidos blandos entre la cabeza del húmero y la superficie inferior del acromion, articulación acromioclavicular o el arco coracoacromial.<sup>13</sup>

La clasificación según el mecanismo de lesión:

- ✓ Por compresión primaria: efecto combinado de lesión extrínseca del arco coracoacromial y la degeneración tendinosa por envejecimiento. En más frecuente en personas mayores de 40 años.
- ✓ Por compresión secundaria: secundario a inestabilidad glenohumeral anterior; se presenta en gente joven.
- ✓ Por tensión: por microtraumatismos repetidos durante la fase de la desaceleración, que produce una sobrecarga excéntrica en el manguito. Aparecen desgarros en la cara inferior del manguito y lesiones complejas del rodete-inserción del bíceps. Se puede presentar en personas que practican deportes o trabajos con movimientos del brazo por encima de la cabeza.
- ✓ Por traumatismos agudos: posterior a traumatismos de alta energía o en deportes de contacto. El mecanismo más frecuente es la aducción forzada y la abducción activa contra resistencia.<sup>1</sup>

#### IV.3.5. Tipos de ruptura del manguito rotador.

Las rupturas se clasifican de acuerdo al espesor, la localización, la forma y el número de tendones afectados.

Rupturas parciales: afectan parte del espesor del tendón, se clasifican de acuerdo a la localización anatómica, y la profundidad de la lesión, ya sea medida en milímetros o porcentaje.

Según la localización anatómica:

- ✓ Bursales: rupturas que se observan desde el lado acromial.
- ✓ Articulares: rupturas que se observan desde la articulación glenohumeral, estas son más frecuentes en el lado bursal.
- ✓ Intersticiales: suelen ser diagnosticadas por resonancia magnética, no se extienden a ninguna de las dos superficies.

Ellman clasificó las rupturas parciales con base en la clasificación artroscópica, tomando en cuenta la profundidad de la misma:

- ✓ En la superficie articular: 1: menor de 3 mm de profundidad.
- ✓ En la superficie bursal: 2: 3-6 mm de profundidad.
- ✓ Intersticial: 3: mayor de 6 mm de profundidad.

Ruptura completa: afecta el espesor del manguito rotador, es visible desde el espacio subacromial y desde la articulación glenohumeral. Se clasifica según su forma:

- ✓ Ruptura en forma de media luna.
- ✓ Ruptura en forma de «U» o «V».
- ✓ Ruptura en forma de «L».

Rupturas masivas: son aquellas que son mayores de 5 centímetros, donde los bordes del tendón roto están retraídos mas allá de la articulación acromioclavicular o cuando están implicados dos o más tendones del manguito.<sup>1</sup>

#### IV.3.6. Índice acromial.

Es la extensión lateral del acromion la cual se obtiene dividiendo la distancia glenoacromial entre la distancia glenohumeral.

Distancia glenoacromial es la distancia desde el borde del plano glenoideo hasta la parte más lateral del acromion.

Distancia glenohumeral es la distancia desde el borde del plano glenoideo al aspecto más lateral de la cabeza del humero.<sup>6</sup>

La misma se calcula midiendo la distancia desde el borde del plano glenoideo hasta la parte más lateral del acromion, dividiendo esta distancia por la distancia desde el borde del plano glenoideo hasta el aspecto más lateral de la cabeza humeral.<sup>7,8</sup>

Nyffeler incluyó la extensión lateral del acromion como un factor predisponente de degeneración del supraespinoso y reportó asociación entre una mayor extensión lateral del acromion (índice acromial) y la presencia de rupturas degenerativas del manguito rotador.<sup>6</sup>

A medida que la extensión lateral del acromion sea menor más alta la fuerza compresiva en una determinada actividad del musculo deltoides. La resonancia magnética es más precisa para la medición de geometrías particulares del acromion, como por ejemplo el acromion curvo y la extensión lateral y anterior del mismo, que pueden ser causales de la patología del manguito rotador.<sup>7,8</sup>

El valor del índice acromial en hombres es  $0.66 \pm 0.78$  y para las mujeres  $0.69 \pm 0.75$ . Mientras que el valor del índice acromial relacionado a ruptura del manguito

rotador es de  $0.73 \pm 0.06$  y los que no presentan ruptura del manguito rotador  $0.62 \pm 0.04$ .<sup>8</sup>

Un índice acromial mayor tiene más relación tanto con ruptura del manguito rotador como una asociación a mayor número de tendones asociados. Debido esto a que a mayor índice acromial existe una mayor extensión lateral del acromion y mayor componente ascendente del vector de la fuerza del deltoides sobre el humero proximal, resultando en una disminución del espacio subacromial que conllevaría a una insuficiencia del manguito rotador secundario a pellizcamiento y una eventual rotura tendinosa.<sup>6</sup>

#### IV.4. Diagnostico clínico de hombro doloroso.

##### IV.4.1. Anamnesis.

Los pacientes suelen consultar por dolor insidioso de hombro, que empeora con los movimientos del brazo por encima de la cabeza, es frecuente la sintomatología nocturna, dolor en la región deltoidea, debilidad muscular y diferencias entre los arcos de movimientos activos y pasivos.<sup>3</sup>

Este es el primer paso para el diagnostico, en la cual se debe indagar sobre: si el dolor es agudo o crónico, la edad, la actividad laboral, actividades deportivas, localización o irradiación del dolor, si existen factores agravantes del dolor, presencia de inestabilidad, rigidez, bloqueo, tumefacción o perdida de movilidad, presencia de parestesia o debilidad muscular, historia de traumatismos directos o indirectos, dominancia diestra o zurda del paciente, si ha llevado algún tratamiento para el dolor tanto medico como quirúrgico.<sup>2,3</sup>

##### IV.4.2. Exploración.

Un examen sistemático de la exploración del hombro debe incluir observación, palpación ósea y de tejidos blandos, arcos de movimientos pasivos y activos, test topográficos y de pinzamiento. El examen debe incluir además evaluación de: columna cervical, axila, pared torácica, examen vascular y neurológico de la extremidad.<sup>2</sup>

✓ Inspección: antes de centrarse en el hombro es de interés evaluar la postura del paciente y el aspecto general del mismo, también observar como el paciente se retira la ropa para detectar alteraciones unilaterales del movimiento.<sup>3</sup> Se debe observar ambos hombros para detectar asimetría, deformidades, signos inflamatorios, lesiones en la piel, atrofas musculares, prominencias óseas.<sup>1</sup>

El paciente debe ser visto desde atrás para evaluar el posicionamiento de la escápula. Esto se puede hacer con los brazos del paciente en sus lados o en una posición de empuje hacia arriba con sus manos apoyadas en la pared.<sup>9</sup>

✓ Palpación: el que inspecciona se sitúa detrás del paciente y con una mano se palpa por debajo del acromion, con la otra se sujeta el brazo en 90 grados. Se extiende el brazo poco a poco todo lo que sea posible y al mismo tiempo hacia afuera y hacia adentro para exponer la tuberosidad mayor. Además se debe palpar la clavícula, articulaciones esterno y acromion clavicular, el acromion, el troquin, el toquiter, la corredera bicipital, la espina escapular, y la columna cervical. Situar el espacio subacromial.<sup>3,1</sup>

✓ Movilidad: con el paciente, se evalúa la movilidad activa y pasiva del hombro. Verificar si el ritmo escapulo humeral o escapulo torácico es armónico o no.<sup>2</sup> El hombro posee tres grados de libertad. Una extensión de 45-50 grados, flexión de 180 grados y abducción de 180 grados. La aducción no es posible en posición anatómica, debe asociarse a una extensión para obtener una aducción leve o una flexión para alcanzar aducción de 30-45 grados, con el brazo paralelo al tronco y el codo flexionado a 90 grados. Se debe valorar tanto en forma pasiva como en forma activa.<sup>1</sup>

✓ Movimientos activos: son aquellos que realiza el paciente de manera independiente, se debe comenzar viendo al paciente realizar flexión completa y elevación, rotación interna y externa con los codos a su lado, rotación interna y externa en 90 grados de abducción en el plano neutro.<sup>3</sup>

○ Maniobra de Apley: valora abducción y la rotación externa, la abducción y rotación interna. El paciente debe pasar su mano sobre



su cabeza y tocar su hombro opuesto (abducción y rotación externa) y luego tocarse la parte inferior de la escapula contralateral (abducción y rotación interna). Esta maniobra esta limitada en capsulitis y patología tendinosa.<sup>2,3,1</sup>

- Arco doloroso: el paciente realiza abducción, cuando el dolor aparece entre los 60 y 100 grados, orienta hacia tendinitis del supraespinoso o bursitis subacromial. A partir de los 160 grados aparece en patologías como artritis acromioclavicular.<sup>3,1</sup>

- Test del brazo caído: desde la abducción completa el paciente va descendiendo el brazo lentamente. En rupturas del supraespinoso el brazo cae bruscamente a partir de 180-90 grados.

- Maniobra del brazo cruzado: el paciente eleva su brazo y lo lleva al hombro contrario. Es doloroso en patología acromioclavicular.<sup>3,1</sup>

✓ Movimientos pasivos: son los que realiza el examinador sin ayuda del paciente.<sup>3</sup>

- Maniobra de Hawkins: es la maniobra mas importante en el diagnostico de hombro doloroso ya que pone en compromiso el espacio subacromial. Tiene sensibilidad 92% para bursitis subacromial. Aquí se realiza un estrechamiento entre la tuberosidad mayor del húmero y el ligamento coraco humeral, atrapando todas las estructuras.<sup>9</sup> Con el codo en flexión en 90 grados se realiza rotación interna del hombro y luego rotación externa<sup>3,1</sup>

- Maniobra de Neer: con el hombro en rotación interna, se va desplazando pasivamente el brazo del paciente en ante flexión. Es positiva cuando el dolor aparece en la mitad del arco de movimiento (signo del roce positivo), si el dolor por encima de 90 grados el grado de dolor es leve y cuando es por debajo de 60 grados es grave. Esta maniobra indica pinzamiento subacromial y pinzamiento subescapular.<sup>3,1</sup>

- Maniobra de abducción: el examinador rodea con sus dedos en ángulo inferior de la escapula y con la otra mano eleva el brazo

del paciente hasta los 90 grados, comprobando que la escapula no se mueva.<sup>3</sup>

- Maniobra de rotación externa: con los codos junto al cuerpo, el examinador traslada la mano del paciente hacia afuera hasta un ángulo de 90 grados.<sup>3</sup>

- Maniobra de rotación interna: el examinador lleva la mano del paciente por detrás del cuerpo hasta que toque el punto más alto que pueda de la columna dorsal.<sup>3</sup>

En las maniobras resistidas o a contrarresistencia el paciente intentará realizar el movimiento activo de un músculo mientras que el explorador opone resistencia a dicho movimiento.<sup>3</sup>

- ✓ Maniobra de Yocum: el paciente coloca la mano del lado explorado sobre el hombro contralateral y se eleva activamente el codo contra la resistencia de la mano del explorador sin elevar el hombro.<sup>2,3</sup>

- ✓ Maniobra de Jobe: el paciente coloca el brazo en abducción de 90 grados, 30 grados de flexión anterior y en rotación interna con el pulgar hacia abajo. El explorador empuja el brazo hacia abajo mientras el paciente intenta mantener la exploración inicial. Si se provoca dolor puede ser tendinopatía, pero si no hay fuerza para mantener la posición puede indicar rotura del tendón.<sup>2,3</sup>

- ✓ Maniobra Patte: el paciente permanece con los codos pegados al cuerpo y en flexión 90 grados. Intenta realizar la rotación externa mientras el explorador realiza contrarresistencia. Es básica para la exploración del infraespinoso.<sup>2,3</sup>

- ✓ Maniobra de rotación interna a contrarresistencia: el paciente intenta colocar el brazo en rotación interna mientras que el examinador opone resistencia, así se evalúa el tendón del subescapular.<sup>3</sup>

- ✓ Maniobra de Speed: permite explorar el tendón bicipital. El paciente debe realizar una flexión con el codo y el hombro extendidos a 90 grados, mientras el examinador opone fuerza a dicha maniobra.<sup>2,3</sup>

- ✓ Maniobra de Yergason: con el codo flexionado en 90 grados se intenta realizar supinación con una contrarresistencia.<sup>3</sup>

- ✓ Maniobra de estiramiento: con el codo en extensión, se realiza la extensión pasiva hacia atrás del brazo, mientras se palpa el tendón bicipital que es muy doloroso cuando se encuentra inflamado.<sup>3</sup>

#### IV.4.3 Diagnóstico:

Es en su mayoría clínico, dado que las maniobras de exploración son bastantes específicas y suelen resultar suficientes y los exámenes de imágenes están indicados en casos agudos.

Se debe realizar estudios complementarios cuando:

- ✓ Se identifica la causa mecánica de hombro doloroso refractaria al tratamiento conservador por 4 semanas.
- ✓ Sospecha de rupturas totales del tendón del manguito de los rotadores.
- ✓ Criterio del especialista.<sup>3</sup>

#### IV.5. Consideraciones radiológicas sobre la articulación del hombro.

Para la evaluación de la articulación del hombro los estudios diagnósticos son:  
Radiografía: es la técnica de imagen más frecuentemente solicitada para el estudio del hombro.<sup>1</sup> Demuestra la existencia de cambios clásicos en el interior del acromion o del ligamento coracoacromial como osteofitos y calcificaciones, además de cambios quísticos en la tuberosidad mayor, así como calcificaciones tendinosas. En la afección crónica puede encontrarse migración superior de la cabeza humeral, con cambios degenerativos importantes.<sup>14</sup>

Las principales desventajas son la baja capacidad para detectar lesiones a nivel de las partes blandas. La proyección anteroposterior es la más utilizada; el sujeto se puede examinar en bipedestación o en decúbito, otra proyección es la tangencial en la que el sujeto opta una posición posterior oblicua a cuarenta grados, esta proyección permite una visión tangencial óptima de la cavidad glenoidea, otra proyección es la «Y» en la que el sujeto adopta una posición oblicua con la cara anterior del hombro examinado próximo al chasis, el acromion se ve con claridad en esta proyección.<sup>1</sup>

Ecografía: permite visualizar la mayor parte del manguito rotador y también otras alteraciones como bursitis subacromial, permite valorar apariencias anormales del tendón, pérdida de la estructura fibrilar del tendón y áreas hipoecogénicas.<sup>10</sup> Es un método no invasivo, tiene buena resolución espacial, permite una exploración dinámica, tiene amplia disponibilidad y es económica, presenta una valoración limitada del cartílago y no es útil en la valoración de las lesiones intraóseas, permiten la valoración del líquido así como una exploración espacial de 0.2 mm.<sup>1</sup>

#### IV.5.1. Resonancia Magnética.

Es un excelente método de imagen para evaluar 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 planos. Los protocolos de exploración deben incluir imágenes en densidad protónica, T1 y T2. Las señales en densidad protónica y T1 tienen alta relación entre la señal y el ruido y producen una elevada resolución espacial. Las imágenes en T2 son sensibles a las alteraciones patológicas, principalmente cuando se combinan con técnicas de supresión grasa.<sup>14</sup>

A través de esta se diagnostica el 90 por ciento de los síndromes de atrapamiento, 95 por ciento de las rupturas del manguito rotador, la sensibilidad y especificidad es de un 99 por ciento.<sup>2</sup>

#### IV.5.2. Breve reseña de la física de la resonancia magnética.

El spin es el movimiento del protón de hidrógeno que tiene sobre si mismo, esto genera pequeños campos magnéticos, la suma de todos los diminutos campos magnéticos de cada spin se llama magnetización macroscópica. La dirección de estos vectores se distribuye al azar, por lo tanto, la suma de todos los spin da una magnetización neta nula. El movimiento oscilatorio de un cuerpo sobre su eje de rotación es llamado precesión.<sup>16</sup>

Un protón expuesto a un campo magnético externo presenta una precesión con una frecuencia de oscilación proporcional a la magnitud del campo, esta frecuencia es llamada Frecuencia de Larmor.<sup>16</sup>

Si los protones son expuestos a un gran campo magnético externo, los spin se alinean con dicho campo, unos se alinean en el mismo sentido y otros en el sentido contrario. El campo magnético del protón se representa con un vector que tiene un componente longitudinal (eje z) y un componente transversal (plano xy). Un protón inmerso en un campo magnético puede invertir su alineación a dicho campo, es decir, pasar de un nivel de energía a otro, esto sucede si los protones inmersos en un campo magnético externo se someten a una señal de radiofrecuencia con la misma frecuencia de su frecuencia de precesión, de esta manera los neutrones son capaces de absorber un fotón y cambiar el nivel de energía, tan pronto sea retirada la señal de radio frecuencia los protones regresan a su alineación original y liberan energía.<sup>16</sup>

La amplitud de la señal inducida es proporcional al número de protones envueltos en el proceso de excitación, usualmente se necesitan numerosas excitaciones para recolectar la información necesaria para reconstruir la imagen. Cada tiempo de magnetización longitudinal es girado y luego convertido en una señal que induce a la magnetización de la rotación transversa. La magnetización longitudinal es una función tejido – tasa de relajación, el tiempo que necesita para realinear la magnetización con el campo magnético principal es llamado T1. La magnetización de la rotación transversa es el resultado de un número significativo de momentos magnéticos de los núcleos de hidrógeno, cada uno apuntando en la misma dirección. La interacción dipolo-dipolo entre todo este momento magnético causa el desfase de la magnetización transversa, la información adquirida es más lenta que la anterior, se detecta una señal baja de inducción. La tasa de relajación de este desfase es tejido específica y es llamada T2. El tiempo del proceso de desfase, el tiempo de relajación T2, es también llamado relajación transversa o tiempo de relajación spin spin. Como una regla, la alta movilidad de las moléculas de agua más largo el tiempo de relajación T2.<sup>16</sup>

En una imagen convencional spin eco, un pulso de radiofrecuencia de 90 grados es usado para cambiar una magnetización longitudinal en una magnetización transversa, este pulso inicial es el llamado pulso inicial. La amplitud de la señal emitida depende de cuanta magnetización longitudinal hay y cuanta se ha

recuperado luego de la última excitación. El tiempo entre las excitaciones se llama tiempo de repetición. El tiempo de relajación de T2 va seguido inmediatamente de una radiofrecuencia de excitación que causa un desfase de la magnetización transversa. El tiempo entre el pulso de excitación y el pulso de reenfoque de la magnetización sin la ventana de adquisición es llamada tiempo de eco. El tiempo de eco más corto influencia en el mecanismo de desfase de T2. Un tiempo de relajación largo un tiempo de eco corto genera la imagen potenciada en densidad protónica. Adicional a los tiempos de relajación T1 y T2, hay múltiples factores que contribuyen al contraste, pero son secuencias específicas con unas secuencias específicas con pulsos específicos para el punto a estudiar. La más importante de estas señales es la señal de supresión grasa, la grasa usualmente aparece hiperintensa en secuencias T1, la alta intensidad de la señal a menudo reduce el rango dinámico del estudio de las imágenes o puede ocultar lesiones, es por esto que se utiliza la secuencia de supresión grasa.<sup>17</sup>

#### IV.5.3 Resonancia Magnética de Hombro.

Indicaciones:

- ✓ dispositivos electrónicos implantados.
- ✓ Pacientes con Lesiones del manguito rotador.
- ✓ Tendinopatías y rupturas del manguito rotador.
- ✓ Tendinitis calcificante.
- ✓ Contraindicaciones:
- ✓ Pacientes claustrofóbicos o ansiosos.
- ✓ Pacientes con síndrome de Parkinson.
- ✓ Fragmentos metálicos (tornillos, clavos, placas) ferromagnéticos.
- ✓ Marcapasos cardiacos, electrodos cardiacos o cerebrales.
- ✓ Pacientes en estado crítico o inestable.
- ✓ Pacientes con un peso mayor a 200 kilogramos.
- ✓ Niños menores de tres años sin sedación.
- ✓ Pacientes con tatuajes realizados menos de 8 semanas antes del estudio.

Para preparar el paciente antes del estudio debemos de vestir adecuadamente al paciente indicando que debe retirarse todos los objetos metálicos que tenga en su cuerpo, así como proporcionarle una protección auditiva.<sup>1</sup>

El paciente al ser colocado en el resonador debe estar en posición supina, con el hombro más cerca posible del imán, la mano justo al muslo y el pulgar hacia arriba en posición neutra o en ligera rotación externa para una exploración estándar. Se debe utilizar la antena para hombro o la circular flexible. Se debe centrar el paciente a 1cm por debajo de la articulación acromio-clavicular. La posición del brazo influye en la calidad de la identificación de las distintas estructuras.<sup>18,10</sup>

Se utilizan planos axial, sagital oblicuo y coronal oblicuo<sup>10</sup>

Plano axial: las imágenes en este plano se deben obtener desde la parte superior del acromion hasta la parte inferior de la articulación glenohumeral usando proyección coronal localizadora<sup>10</sup>. Se utiliza en este plano imagen ponderada en T2 con ponderación de densidad de protones y saturación grasa. Con un espesor de cortes de 3-4 mm, con una distancia a 0.4 mm.<sup>18</sup>

Las estructuras anatómicas a evaluar en este plano son: labrum glenoideo, cabeza humeral, espacio articular, cabeza larga del bíceps: corte transversal a través del surco bicipital, musculo y tendón subescapular, articulación glenohumeral, ligamentos glenohumerales.<sup>17,10</sup>

Las patologías claves a evaluar en este plano son: defectos del labrum, lesiones de Hill- Sach, lesión capsulo labral, efusión articular.<sup>17</sup>

Plano Coronal oblicuo: las imágenes se deben obtener con cortes paralelos al tendón del supraespinoso, que se ven en un corte axial a través de la porción superior del hombro.<sup>10</sup> Se obtienen así mismo imagen ponderada en T2 con saturación de la grasa e imagen ponderada en T1, espesor de cortes de 3-4mm, con una distancia de 0.4mm.<sup>17</sup>

Las estructuras anatómicas a evaluar en este plano son: tendón del bíceps, músculo y tendón del supraespinoso (longitudinalmente), articulación acromio-clavicular, espacio y bolsa subacromial, bolsa subdeltoidea, rodete (porciones superior e inferior), músculo y tendón infraespinoso (longitudinalmente), acromion.<sup>18,10</sup>

Patologías claves a evaluar en este plano son: tendinitis, ruptura, degeneración, artritis, estrechamiento de los espacios articulares, efusión articular.<sup>18</sup>

Plano sagital: las imágenes en este plano se obtienen con cortes paralelos a la superficie articular de la glenoides, tal como se ve en las imágenes axiales, desde el cuello de la escapula siguiendo el borde lateral del humero.<sup>10</sup> Se obtienen imágenes ponderadas en T1 y Eco de Spin Rápido T2 (FSE T2) con saturación grasa y Eco de Spin Rápido (FSE) con densidad protónica con supresión grasa, con espesor de cortes de 3 mm, distancia entre cortes 0.3 mm.<sup>17,10</sup>

Las estructuras anatómicas estudiadas en este plano son: músculo y tendón supraespinoso (corte transversal), músculo y tendón infraespinoso (corte trasversal), músculo y tendón del redondo menor (corte transversal), cabeza larga del tendón del bíceps (porción proximal, corte transversal), músculo y tendón subescapular (corte transversal), intervalo de los rotadores, acromion, ligamento coracoacromial, arco coracoacromial, ligamentos glenohumerales, así como grosor del supraespinoso.<sup>10</sup>

Las patologías claves a evaluar son: anomalías a nivel del arco acromio-cavicular, anormalidades en el manguito de los rotadores como tendinitis y ruptura.<sup>17</sup>

La imagen sagital ponderada en T1 se usa para evaluar el tamaño de los músculos del manguito y buscar la infiltración grasa en los músculos en general. La imagen sagital oblicua en Eco de Spin Rápido T2 (FSE T2) se usa para detectar la presencia de edema y líquido en el músculo en las distintas bolsas que rodean el hombro, así como la inserción del manguito de los rotadores en el tubérculo mayor y los desgarros de grosor parcial o de grosor completo. La secuencia oblicua coronal en Eco de Spin Rápido T2 (FSE T2) confirma los desgarros de los tendones del supraespinoso o infraespinoso que se ven en las imágenes axiales. La secuencia Eco de Spin Rápido T2 (FSE T2) parece mostrar el rodete mejor cuando hay derrame articular, mientras que si no hay derrame articular, el rodete se ve mejor en una secuencia Eco de Spin Rápido con densidad de protones ( o eco de gradiente).<sup>10</sup>

#### IV.5.4. Resonancia magnética del pinzamiento del hombro.

Se identifican las causas mecánicas.



En la evaluación de la integridad del tendón:

- ✓ Intensidad anormal alta de la señal = degeneración, desgarros parciales.
- ✓ Forma anormal: fino, grueso, irregular= desgarros parciales.
- ✓ Discontinuidad= desgarros completos.
- ✓ Líquido en la bolsa subacromial subdeltoidea.
- ✓ Enfermedad articular degenerativa glenohumeral.<sup>10</sup>

IV.5.5. Resonancia magnética en patología de los tendones del manguito de los rotadores.

Desgarros de grosor completo

- ✓ Signos directos:
  - ✓ Falta de continuidad del tendón.
  - ✓ Señal líquido en el espacio tendinoso en secuencias T2 (intensidad alta).
  - ✓ Retracción de la unión musculotendinosa.
- ✓ Signos asociados:
  - ✓ Líquido de la bolsa subacromial/subdeltoidea.
  - ✓ Atrofia muscular.
  - ✓ Desgarro de grosor parcial:
  - ✓ Aumento de la señal en imágenes ponderadas en T1 y T2, superficie de la articulación o de la bolsa.
  - ✓ Señal más alta que el músculo en T2 (similar al líquido articular).

La resonancia magnética también muestra el tamaño del desgarro, el grado de retracción de los fragmentos residuales del tendón y si hay atrofia muscular o anomalías óseas asociadas. La atrofia muscular se ve con intensidad alta de la señal dentro del músculo en las imágenes ponderadas en T1, en los planos coronal o sagital.<sup>10</sup>

Degeneración:

- ✓ Aumento de la señal intrasustancia en imágenes ponderadas en T1 y T2.
- ✓ Señal no tan alta como el líquido articular.<sup>7</sup>

Los desgarros masivos del manguito de los rotadores normalmente se ve en pacientes mayores con una degeneración tendinosa importante o factores predisponentes, como artritis inflamatoria asociada o diabetes, o que han estado recibiendo esteroides a largo plazo. Existe una importante comunicación entre la articulación glenohumeral y la bolsa subacromial/subdeltoidea, y en algunos casos se desarrolla un quiste sinovial que se extiende a través de la articulación

acromioclavicular y forma una masa de partes blandas en la cara superior del hombro. Los cambios degenerativos subacromiales y enfermedad articular degenerativa grave de la articulación glenohumeral con formación de osteofitos y quistes subcondrales.<sup>10</sup>

#### IV.6. Tratamiento.

Cuando el síndrome de hombro doloroso se encuentra en fases iniciales el tratamiento que se prefiere es el reposo, no realizar flexiones por encima de 90 grados, concomitante utilizar fármacos antiinflamatorios como los AINES acompañado esto de fisioterapia en la cual se realicen ejercicios fortalecedores de los músculos que estabilizan la escapula, estabilizar los desequilibrios en las fuerzas de los músculos del manguito de los rotadores y estabilizar los músculos motores secundarios del hombro.<sup>3,1</sup>

El tratamiento quirúrgico del manguito rotador va desde la cirugía abierta hasta la cirugía mínimamente invasiva y la artroscopia total. Se prefiere la técnica artroscopica debido a que tiene menos consecuencias como: menor posibilidad de infección, menos lesión del músculo deltoideos, mejor detección de la patología del labrum, menos dolor post operatorio, menos tiempo de duración en el hospital y más cosmético.<sup>1</sup>

El tratamiento artroscópico para pacientes que presentan ruptura del manguito rotador y que es sintomática se debe realizar cuando la duración del dolor es de pocos meses hasta 2 años tras la falla del tratamiento conservador. Cuando las rupturas articulares son mayores de 10 mm y cuando afectan menos del 50 por ciento de grosor del manguito rotador solo se indica una desbridación sin reparación y solo si es necesario se realiza acromioplastía.<sup>1</sup>

Cuando hay rupturas bursales mayores de 3 mm se indica tratamiento artroscópico cuando las rupturas sintomáticas no mejoran tras el tratamiento conservador. Las rupturas masivas del manguito rotador pueden incluir además transferencias tendinosas y cirugía protésica. Mientras que solo se consideran rupturas irreparables aquellas que sobrepasa la unión acromioclavicular, en la que

hay infiltración grasa de los tendones, disminución del espacio acromiohumeral y descentralización de la cabeza humeral.<sup>1</sup>

#### IV.7. Pos operatorio del manguito rotador por artroscopia.

Al retirarse el vendaje que inmoviliza el hombro en un ambiente adecuado, se debe iniciar los movimientos suaves de mano, muñeca, codo, cuidando de no mover el hombro. La fisioterapia solo se iniciará al tercer día del post operatorio y es enfocada en mejorar el edema, manejo del dolor y movimientos que fortalecerán los músculos.

Los movimientos activos se deben iniciar a las 6 semanas del post operatorio, incluir los movimientos de baja resistencia a partir de las 10 semanas con incremento gradual de la intensidad hasta los 6 meses del post operatorio.<sup>1</sup>

### **V.HIPÓTESIS.**

Los hallazgos de resonancia magnética en la lesión del manguito rotador se relacionan con el índice acromial en usuarios asistidos por el departamento de imágenes del Centro Diagnóstico Docente (CDD) -Clínica Abreu Marzo 2015-Febrero 2016.

## VI. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variables	Definición	Indicador	Escala
Relación lesiones del manguito rotador en resonancia magnética y el índice acromial.	Imágenes encontradas en resonancia magnética de hombro las cuales indican pinzamiento, ruptura, tendinosis de los tendones que componen el manguito rotador.	Lesiones encontradas en resonancia magnética de hombro en tendones del manguito rotador.  Longitud del acromion.	Nominal
Índice acromial	Distancia desde el borde del plano glenoideo hasta la parte más lateral del acromion dividida entre la distancia desde el borde del plano glenoideo hasta el aspecto más lateral de la cabeza humeral.	Valor absoluto	Razón
Lesión mas frecuente de los tendones del manguito rotador en resonancia magnética.	Presencia de imágenes que indica ruptura o tendinosis a nivel de uno de los tendones que componen el manguito rotador.	Pinzamiento subacromial, ruptura, artropatía a nivel de estructuras del manguito rotador.	Ordinal
Ruptura del manguito rotador	Perdida de la continuidad de fibras musculares de uno o mas tendones que componen el manguito rotador	Ruptura: Parcial, completa, masiva	Ordinal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista.	20-30 31-40 41-50 51-60 61-70	Ordinal
Sexo	Estado	Femenino	Nominal

	fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo	Masculino	
--	---	-----------	--

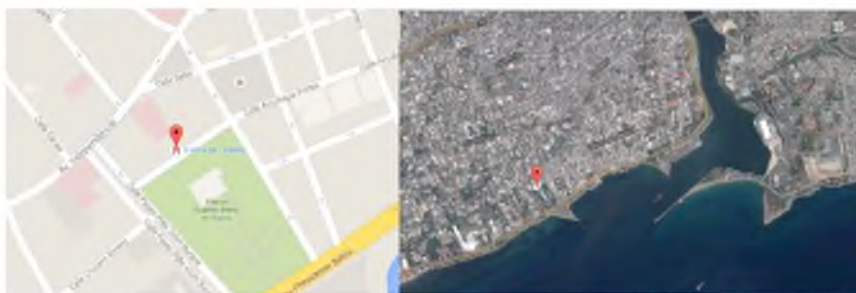
## VII. MATERIAL Y MÉTODOS.

### VII.1. Tipo de estudio.

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, de corte transversal con el objetivo de determinar los hallazgos de resonancia magnética en la lesión del manguito rotador y su relación con el índice acromial en usuarios asistidos por el departamento de imágenes del Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Mazo 2015- Febrero 2016 (ver anexo XIII.1. Cronograma).

### VII.2. Área de estudio.

El estudio tuvo lugar en el área de Resonancia Magnética ubicada en el primer nivel del Centro Diagnóstico Docente, Clínica Abreu. Dirección: Calle Arzobispo Portes # 853, Ciudad Nueva, Santo Domingo. La cual está delimitada al Norte por la calle Beller, al Este por la calle Fabio Fiallo, al Oeste por la calle paseo presidente Vicini Burgos y al Sur la calle Arzobispo Portes (ver mapa cartográfico y vista aérea).



Mapa cartográfico.

Vista aérea.

### VII.3. Universo.

Todos los pacientes asistidos en el departamento de resonancia magnética del Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu que se realizaron estudio de hombro en el período Marzo 2015- Febrero 2016.

### VII.4. Muestra.

Usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnostico Docente (CDD)- Clínica Abreu entre Marzo 2015- Febrero 2016.

## VII.5. Criterios.

### VII.5.1. Inclusión.

Usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro debido a dolor en el hombro.

### VII.5.2. Exclusión.

- ✓ Usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro para evaluar traumatismo previo.
- ✓ Usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro para seguimiento de cirugía previa.
- ✓ Usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro los cuales son deportistas.

## VII.6. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizó un formulario el cual está constituido por siete preguntas de las cuales cuatro son abiertas y tres son cerradas, contiene datos sociodemográficos tales como: edad, sexo y datos relacionados tales como: motivo del estudio, hallazgos en resonancia magnética, índice acromial (ver anexo IX.2. Instrumento de recolección de datos).

## VII.7. Procedimiento.

El instrumento fué llenado a través de una encuesta entrevista y revisión de expedientes de usuarios. Este proceso fué ejecutado por la sustentante durante el período Marzo 2015- Febrero 2016 (ver anexo XIII.1. Cronograma).

## VII.8. Tabulación.

Se utilizó el programa SPSS 20, para la tabulación de los datos obtenidos en la investigación.

#### VII.9. Análisis.

Los datos obtenidos fueron analizados en frecuencia simple. Las variables susceptibles a comprobación fueron estudiadas a través de la prueba chi cuadrado ( $X^2$ ), considerándose de significación estadística cuando  $P < 0.05$ .

#### VII.10. Aspectos Éticos.

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki<sup>21</sup> y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).<sup>22</sup> El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la revisión del Comité de Ética de la Universidad, a través de la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de enseñanza del Centro Diagnóstico Docente (CDD) – Clínica Abréu, cuya aprobación fue el requisito para el inicio del proceso de recopilación y verificación de datos. El estudio implica el manejo de datos identificatorios ofrecidos por personal que labora en el centro de salud (departamento de estadística). Los mismos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por la investigadora. Todos los informantes identificados durante esta etapa fueron abordados de manera personal con el fin de obtener su permiso para ser contactadas en las etapas subsecuentes del estudio. Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de los/as contenida en los expedientes clínicos fue protegida en todo momento, manejándose los datos que potencialmente puedan identificar a cada persona de manera desvinculada del resto de la información proporcionada contenida en el instrumento. Finalmente, toda información incluida en el texto del presente anteproyecto, tomada en otros autores, fue justificada por su llamada correspondiente.



## VII. RESULTADOS.

Cuadro No. I. Relación entre los hallazgos de resonancia magnética de la lesión del manguito rotador y el índice acromial en la población de estudio asistidos por el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

Relación hallazgos en resonancia magnética * índice acromial					Prueba de chi cuadrado (X <sup>2</sup> )	
Hallazgos en la resonancia magnética		índice acromial		Total	p	gl
		0.58-0.66	0.67-0.79			
Tendinosis supraespinoso	N	34	39	73	0.08	5
	%	14.9	17.1	32.0		
Tendinosis supra e infraespinoso	N	16	15	31		
	%	7.0	6.6	13.6		
Tendinosis supraespinoso y tenosinovitis bicipital	N	15	21	36		
	%	6.6	9.2	15.8		
Tendinosis supraespinoso y osteoartrosis acromioclavicular	N	29	36	65		
	%	12.7	15.8	28.5		
Tendinosis infraespinoso, subescapular o bicipital	N	1	0	1		
	%	0.4	0.0	0.4		
Sin tendinosis evidente	N	10	12	22		
	%	4.4	5.3	9.6		
Total	N	105	123	228		
	%	46.1	53.9	100.0		

Fuente: reportes y expedientes de usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

Cuadro No. II. Distribución de la población de estudio de acuerdo al índice acromial.

Índice acromial		
	Frecuencia	%
0.58-0.66	105	46.1
0.67-0.79	123	53.9
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>100.0</b>

Fuente: reportes y expedientes de usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

Cuadro No. III. Distribución de la población de estudio de acuerdo al sexo que presenta con mayor frecuencia síndrome de hombro doloroso.

Sexo del paciente		
	Frecuencia	%
Masculino	98	43.0
Femenino	130	57.0
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>100.0</b>

Fuente: reportes y expedientes de usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

Cuadro No. IV. Distribución de la población de estudio de acuerdo al grupo de edad que se realizaron resonancia magnética de hombro.

Edad		
Años	Frecuencia	%
20-30	20	8.8
31-40	29	12.7
41-50	68	29.8
51-60	60	26.3
61-70	37	16.2
71-80	14	6.1
Total	228	100.0

Fuente: reportes y expedientes de usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

Cuadro No. V. Frecuencia de ruptura o desgarro del tendón supraespinoso y su relación con el índice acromial.

Fuente: reportes y expedientes de usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

Cuadro No. VI. Tipo de acromion que con mayor frecuencia se presenta en la población de estudio.

Tipo de acromion		
	Frecuencia	%
Acromion I	65	28.5
Acromion II sin contacto tendinoso	68	29.8
Acromion II con contacto tendinoso	76	33.3
Acromion III sin contacto tendinoso	5	2.2
Acromion III con contacto tendinoso	14	6.1
Total	228	100.0

Fuente: reportes y expedientes de usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en el Centro Diagnóstico Docente (CDD)- Clínica Abreu Marzo 2015- Febrero 2016.

## IX. DISCUSIÓN.

Según lo observado en distintas literaturas consultadas establece que las lesiones presentes en el manguito rotador son resultado de la compresión o pinzamiento de los tejidos blandos que pasan por el espacio entre la cabeza humeral y el arco coracoacromial, así como se relaciona una mayor extensión lateral del acromion con la ruptura de los tendones del manguito rotador así como contribuye con cambios degenerativos del tendón supraespinoso, correspondiente esto a lo expresado en la revista de diagnóstico por imagen de Bolivia publicado en el 2008.<sup>7</sup>

En el presente estudio se evidenció que no existe relación directa entre por la longitud del índice acromial y la aparición de tendinosis de los músculos del manguito rotador con un valor de P mayor a 0.05 , siendo evidente que el hallazgo más frecuente es la tendinosis del supraespinoso presentado en un 32 por ciento de los usuarios que se realizaron resonancia magnética de hombro en la Clínica Abreu-Centro Diagnóstico Docente (CDD) representado este total por los que tenían el índice acromial de 0.67-0.79 con un 17.1 por ciento y los de índice acromial de 0.58-0.66 por ciento con un 14.9 por ciento; en segundo lugar de frecuencia está ocupado por la tendinosis del tendón del supraespinoso y osteoartrosis acromio clavicular presentado en un 28.5 por ciento dividido esto por un 12.7 por ciento en los pacientes con índice de 0.58-0.66 y 15.8 por ciento en pacientes con índice de 0.67-0.79; en tercer lugar de frecuencia la tendinosis del supraespinoso acompañado de tenosinovitis bicipital con un 15.8 por ciento representado por un 6.6 por ciento en pacientes con índice de 0.58-0.66 y 9.2 por ciento en pacientes con índice de 0.67-0.79, coincidiendo con el estudio caso control publicado en el 2015 por Patricio Melean Quiroga el cual menciona como factores predisponentes en la degeneración del tendón supraespinoso la morfología del acromion más específicamente el acromion tipo III y la extensión lateral del mismo debido a la reducción del espacio subacromial.<sup>6</sup> Siendo el tendón del supraespinoso el más afectado en estos pacientes así como lo refieren diversos estudios uno de estos realizado en la clínica Santa Cecilia en Quito Ecuador por Christian Andrés Vasconez en el 2014 el cual afirma que es este tendón el que se lesiona con más frecuencia en pacientes con síndrome de hombro doloroso.

La distribución de la población que presentó hombro doloroso y se realizó la resonancia magnética presentó índice acromial de 0.67-0.79 en un 53.9 por ciento relacionándose esto con lo publicado en la revista colombiana de ortopedia y traumatología en el 2007 que dice que este índice oscila entre  $0.66\pm 0.78$  en hombres y  $0.67\pm 0.75$  en mujeres.<sup>8</sup>

El sexo que presentó con más frecuencia el síndrome de hombro doloroso y se realizó resonancia magnética de hombro fue el femenino con un 57 por ciento siendo este resultado similar al expuesto por el Dr. Julio Chaglla quien publicó en su tesis titulada «validación ultrasonográfica de las lesiones del manguito de los rotadores frente a estudios de resonancia magnética en pacientes del hospital José Carrasco Arteaga» que el sexo en el que se presentó con más frecuencia el síndrome de hombro doloroso es el femenino con un 57.9 por ciento.<sup>4</sup>

Un 29.8 por ciento de los pacientes que presentaron lesiones a nivel del manguito rotador pertenecen al grupo etáreo de 41-50 años seguidos por un 26.3 por ciento en el grupo de 51-60 años siendo esto contrario a un 59.1 por ciento presentado en pacientes mayores de 65 años y un 51 por ciento en el grupo etáreo de 50-59 años expresado en la tesis del Dr. Julio Cesar Chaglla en el 2011 de la universidad de Cuenca, Ecuador.<sup>4</sup>

La ruptura del manguito rotador tiene una relación directa con la longitud del índice acromial debido a que el valor de P es menor de 0.05. Coincidiendo con el estudio publicado en Julio del 2015 por Patricio Melean Quiroga en relación a un caso control en el que refiere que existe una relación que a mayor longitud acromial hay presencia de ruptura del tendón del supraespinoso<sup>6</sup>. Este mismo estudio refiere que es el acromion III o uno con angulación el cual reduzca el espacio subacromial está relacionado con la aparición de las lesiones degenerativas en el tendón del supraespinoso, evidenciándose en este estudio por el contrario que un 33.3 por ciento de los pacientes con este tipo de lesiones presentaban acromion tipo II el cual condicionaba contacto del músculo supraespinoso.

## **X. CONCLUSIONES.**

1. No existe relación directa entre la tendinosis de los músculos del manguito rotador y la longitud del índice acromial con un valor de P mayor a 0.05.
2. La tendinosis del tendón del supraespinoso es el hallazgo más frecuente en la resonancia magnética determinado por 73 casos con un 32 por ciento.
3. El tendón del supraespinoso es el que se afecta con más frecuencia en relación a los demás tendones del manguito rotador.
4. El índice acromial determinado por la población de estudio es de 0.67-0.79 representado por 123 casos para un 53.9 por ciento.
5. El sexo femenino es el de mayor prevalencia en pacientes con síndrome de hombro doloroso con 130 casos para un 57 por ciento.
6. Este estudio determinó que el grupo de edad que presenta con más frecuencia lesiones a nivel del manguito rotador corresponde a 41-50 años con 68 casos para un 29.8 por ciento seguida de 51-60 años con 60 casos para un 26.3 por ciento.
7. Existe relación directa entre la ruptura de los tendones del manguito rotador y la longitud del índice acromial demostrada por un valor de P menor a 0.05.
8. El acromion tipo II de Bigliani que condiciona a contacto del supraespinoso es el tipo de acromion más común representado por 76 casos para un 33.3 por ciento.

## **XI. RECOMENDACIONES.**

1. Tomar en cuenta la longitud del acromion realizando las mediciones adecuadas para incluir esta variante en el reporte final con el fin de ampliar la etiología del síndrome de hombro doloroso para lograr una mejor orientación del médico tratante y por consiguiente determinar el tratamiento adecuado.
2. Identificar la ruptura del tendón supraespinoso, el grado de la misma y medir el índice acromial con el fin de incluir este como posible causa para que se pueda realizar el tratamiento pertinente facilitando la pronta recuperación del paciente.
3. Orientar a la población de cómo identificar el síndrome de hombro doloroso con el fin de acortar el tiempo de diagnóstico y tratamiento para evitar el ausentismo laboral por parte de la persona afectada.
4. Evitar por parte del médico tratante la recomendación de estudios innecesarios mediante una correcta evaluación clínica con el fin de disminuir gastos de recursos innecesarios.



## XII. REFERENCIAS.

1. Ugalde Ovares Carlos Eduardo, Zuñiga Monge Daniel, Barrante Monge Ricardo. Actualización del síndrome de hombro doloroso: lesiones del manguito rotador. Revista medicina legal de Costa Rica [revista en internet].2013[acceso 28 Marzo2016].30(1): disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v30n1/art06v30n1.pdf>.
2. Vasconez Guarderas Christian Andres; correlación entre dolor del síndrome de “hombro doloroso” y la distancia subacromial medida por ecografía en pacientes ambulatorios del servicio de diagnóstico por imagen de la clínica santa cecilia (riobamba) y centro médico axxis (quito) en los meses de noviembre del 2013 a marzo del 2014. [Tesis en internet]. Ecuador: Pontificia Universidad de Ecuador. 2014 [acceso: 3 marzo 2016]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7367>.
3. Jimenez Gonzalez Elena Maria. Hombro Doloroso [monografía en internet]. España: Universidad Internacional de Andaluía.2015 [acceso 22 Marzo 2016]. Disponible en : [http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3537/0687\\_Jimenez.pdf?sequence=1](http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3537/0687_Jimenez.pdf?sequence=1)
4. Chaglla Salazar Julio Cesar. Validación ultrasonografica de las lesiones del manguito de los rotadores frente a estudios de resonancia magnética en pacientes del hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2010-2011. [Tesis en internet]. Ecuador: Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Medicas. 2011 [acceso: 22 Marzo 2016]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3978>
5. Blandon Rodriguez Jairo. Hombro doloroso en trabajadores afiliados a la EPS- privada 2012 Bogota Colombia [monografía en internet]. Bogota, Colombia: Universidad Colegio Mayor del Rosario. 2012 [acceso 25

Marzo2016].

Disponible

en:

<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/9637/13436760-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Melean Quiroga Patricio, Fritis Glasinovich Diego, Paviz Madrid Julio. Correlación entre la anatomía acromial y roturas del manguito rotador: estudio caso- control, revista chilena de ortopedia y traumatología [revista en internet] 2015 [acceso 20 abril 2016]. 56(3): disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716454815000194>.
7. Dra. Calizaya Hurtado Ana, Dra. Carreon Corzo Cathia, Dr. Parraga Montes Alvaro. Índice acromial medido por Resonancia Magnética relacionado con ruptura del manguito rotador. Revista de diagnostico por imágenes [revista en internet] 2008 [ acceso: noviembre 2015]; 3 (1): disponible: [http://www.sociedadbolivianaderadiologia.com/images/pdf/22\\_27\\_Articulo3.pdf](http://www.sociedadbolivianaderadiologia.com/images/pdf/22_27_Articulo3.pdf).
8. Dr. Serna Llano Juan, Dr. Moore Velasquez Jose, Dr. Naranjo Giraldo Carlos, Dr. Arismendy Montoya Andres, Dr. Jaramillo Fernández Juan. Efecto del índice acromial en la ruptura del manguito rotador. Revista colombiana de ortopedia y traumatología [revista en internet] 2007 [acceso Diciembre 2015]; 21 (2): disponible en: <http://www.sccot.org.co/pdf/RevistaDigital/21-02-2007/08Efecto.pdf> marzo 6 2016.
9. Marques Rapela Alberto. Patología degenerativa de la articulación acromioclavicular. Revista española de artroscopia y cirugía articular [revista en internet]. 2015 [acceso 6 Marzo 2016].22(1): disponible en: [http://ac.els-cdn.com/S2386312915000523/1-s2.0-S2386312915000523-main.pdf?\\_tid=29735cd4-e40c-11e5-892a-0000aacb361&acdnat=1457317839\\_81dcccce7ecb086342bdf787ac8d5e8a](http://ac.els-cdn.com/S2386312915000523/1-s2.0-S2386312915000523-main.pdf?_tid=29735cd4-e40c-11e5-892a-0000aacb361&acdnat=1457317839_81dcccce7ecb086342bdf787ac8d5e8a)

10. Helms Clyde. Major Nancy. Anderson Mark. Kaplan Phoebe. Dussault Robert. RM musculoesqueletica. Edición original. Madrid, España: Marban.2011.
11. Pedrosa Cesar, Pedrosa Moral Ivan. Diagnóstico por imagen: evolución histórica. En: Marban Libros. Pedrosa diagnóstico por imagen, Tórax. 3ra edición. Madrid. Marban: 2009. P.1-20.
12. Drake Richard, Vogl Wane, Mitchell Adam. Gray Anatomía para estudiantes. 2 ed. Madrid. Elsevier 2011.
13. Ryan Stephanie, Mc Nicholas Michelle, Eustace Stephen. Radiología anatómica. 2 ed. Madrid. Elsevier 2013.
14. Botella Ramon Enrique, Hernandez Moreno Luis, Luna Alcala Antonio. Estudio por imagen del hombro doloroso. Reumatología clínica [revista en internet].2010 [ acceso: 11 noviembre 2015]; 5(3): disponible: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X09000333>.
15. Valencia Mora Maria, Diaz Heredia Jorge y colaboradores. Exploración y evaluación radiológica de la articulación acromioclavicular. Revista Española de artroscopia y cirugía articular [revista en internet] 2015 [acceso 6 Marzo 2016]. 22(1): disponible en: [http://ac.els-cdn.com/S2386312915000316/1-s2.0-S2386312915000316-main.pdf?\\_tid=849f7108-e40a-11e5-8cf4-00000aacb362&acdnat=1457317133\\_0e0005ea40fbc5bd757d130b814c33b2](http://ac.els-cdn.com/S2386312915000316/1-s2.0-S2386312915000316-main.pdf?_tid=849f7108-e40a-11e5-8cf4-00000aacb362&acdnat=1457317133_0e0005ea40fbc5bd757d130b814c33b2).

16. Universidad distrital Francisco Jose de Caldas. Fundamentos físicos de la resonancia magnética nuclear [presentación power point]. Facultad de ingeniería, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas:2011
17. Reimer P. Parizel P.M. Clinical MR imaging, a practical approach.3ra ed.New York.Springer. 2011.
18. Sozoranga Chunchu Betty. Tecnica de Resonancia Magnetica para el estudio del hombro en pacientes con lesiones del manguito rotador que acuden al hospital de la Universidad técnica particular de Loja en el periodo Enero-Julio 2012. [tesis en internet]. Ecuador: Universidad Nacional de Loja.2012 [acceso 20 Marzo 2016]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6995/1/Sozoranga%20Chunchu%20Betty%20Susana%20.pdf>
19. Fernandez Murie, Iragui Carmona, Meyer M., Folley N. Hombro doloroso hemipléjico en pacientes con ictus: causas y manejo. Neurologia [revista en internet], 2012 Mayo [acceso 31 Abril 2016], 27 (4). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021348531100106X>
20. Lars Aage Glud Konradsen,Claus Hjorth Jensen. Arthroscopic subacromial decompression results in normal shoulder function after two years in less than 50% of patients. Danish Medical Journal [revista en internet]. Marzo 2015 [acceso 1 mayo 2016]. 62 (3). Disponible en: [http://www.danmedj.dk/portal/pls/portal/!PORTAL.wwwpob\\_page.show?\\_docname=10693355.PDF](http://www.danmedj.dk/portal/pls/portal/!PORTAL.wwwpob_page.show?_docname=10693355.PDF)
21. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta Bioethica* 2000; VI (2): 321.

22. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2002.
23. Serrano Muriel Alberto, estudio anatómico, radiológico y funcional de la articulación del hombro, Santander 2016 [tesis en internet]. España: universidad de Cantabria: 2016 [acceso 6 Abril 2016]. Acceso en: <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/8752/MurielSerranoA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
24. Leyes M, Forriol F. La rotura del manguito rotador: etiología, exploración y tratamiento. Trauma Fund MAPFRE [revista en internet] 2012 [acceso 6 Abril 2016]. 23 (1). Disponible en: <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v23s1/docs/Articulo6.pdf>
25. Dra. Del Pozo María Cristina, Martínez Fortun Maryla, Dr. Rodríguez Llerela Elio. Caracterización de los hallazgos ultrasonográficos en las enfermedades de hombro doloroso. Acta médica del centro [revista en internet] Cuba 2015 [acceso 9 abril 2016]. 9(3). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2015/mec153c.pdf>
26. Zancolli Eduardo. Artropatía del hombro consecutiva a rotura masiva irreparable del manguito rotador, tratamiento reconstructivo por transferencia del pectoral mayor en casos seleccionados. Resultados. Revista asociación Argentina de ortopedia y traumatología [revista en internet]. Argentina 2010.

- [acceso 9 Abril 2016]. 75. Disponible en:  
<http://www.aaot.org.ar/revista/2010/n1/art11.pdf>
27. MD. Michael John Tuite. Rotator cuff injury MRI [base de datos en internet]. Wisconsin: Medscape [actualizada 25 Mayo 2011, acceso 15 Abril 2016]. Disponible en:  
<http://www.uhasselt.be/Documents/UHasselt/initiatieven/2012/schouderklacht/en/4-Medische%20beelvorming/4-A-MRI%20Rotator%20Cuff%20Injury-Medscape-2011.pdf>
28. Melis Barbara, De Franco Michael. Natural history of fatty infiltration and atrophy of the supraspinatus muscle in rotator cuff tears. Clinical orthopaedics and related researches [revista en internet]. Estados Unidos: 2010. [acceso 9 Abril 2016]. Disponible en:  
<http://link.springer.com/article/10.1007/s11999-009-1207-x>
29. Cadenas Barrera JL, Campa Rodríguez A, Vallina García Prendes V. resultado del tratamiento artroscópico de las tendinitis calcificantes del manguito de los rotadores del hombro. Revista española de cirugía ortopédica y traumatología [revista en internet]. España: 2010. 54 (2). [acceso 11 abril 2016], disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S188844150900126X>
30. Soler Romagosa F. Roturas parciales del manguito rotador. Trauma Fund MAPFRE [revista en internet]. Barcelona: 2012. 23(1) [acceso 11 abril 2016], disponible en:  
<http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v23s1/docs/Articulo7.pdf>



## XII. ANEXOS

### XIII.1 Cronograma.

Actividades	2015-2016	
	Año	Meses
Selección de tema	2015	Enero
Revisión bibliográfica	2015	Marzo- Noviembre
Elaboración del anteproyecto	2016	Enero- Abril
Recolección de datos	2015-2016	Marzo- Febrero
Sometimiento y aprobación	2016	Mayo
Ejecución del proyecto	2016	Junio- Julio
Análisis de resultados	2016	Julio-Agosto
Redacción del informe final	2016	Agosto
Revisión del informe	2016	Agosto-Septiembre
Presentación del proyecto		



### XIII.2. Instrumento de recolección de datos.

hallazgos de Resonancia Magnética en lesión del manguito rotador y su relación con el índice acromial en usuarios asistidos por el departamento de imágenes del Centro Diagnóstico Docente (CDD)-Clínica Abreu marzo, 2015- febrero, 2016.

Formulario No:

1. Sexo: M F
2. Edad: \_\_\_\_\_ años.
3. Motivo:

4. Hallazgos:

- a) Tendinosis supraespinoso
- b) Tendinosis del tendón supraespinoso e infraespinoso.
- c) Tendinosis del tendón supraespinoso y tenosinovitis bicipital.
- d) Tendinosis del tendón supraespinoso y osteoartritis acromio clavicular.
- e) Tendinosis del tendón infraespinoso, subescapular o bicipital.
- f) Sin tendinosis evidente.
- g) Desgarro o ruptura del tendón supraespinoso.

5. Tipo de acromion:

6. Índice Acromial: \_\_\_\_\_

### XIII.3. Costos y Recursos.

#### XIII.3.1. Humanos

- 1 sustentante
- 1 asesor (metodológico y clínico)

- Personal médico calificado en número de 2
- Personas que participaron en el estudio

XIII.3.2. Equipos y materiales			
	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 ½ x 11)	4 resma	200.00	800.00
Lápices	1 unidad	20.00	20.00
Borras	1 unidad	5.00	5.00
Bolígrafos	3 unidades	50.00	150.00
Computador Hardware: Lenovo B50 DDR3L 8 GB			
Software: Microsoft Windows 7 Microsoft Office 2010 SPSS 20			
Calculadoras	1 unidad	150.00	150.00
XIII.3.3. Información			
Adquisición de libros			
Revistas			
Artículos de internet			
Revistas en internet			
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
XIII.3.4. Económicos			
Papelería (Copias e impresión)	600 impresiones	3.00	1,800.00
Encuadernación	9 informes	20.00	1,080.00
Inscripción curso		3,000.00	3,000.00
Presentación tesis		10,000.0	10,000.00
Alimentación		0	
Transporte			5,400.00
Imprevistos		300.00	
			Total: 22,405.00

\*Los costos totales de la investigación

#### XIII.4. Evaluación.

---

Dra. Natalí Álvarez Pineda

Asesores:

---

Dr. Rubén Darío Pimentel  
(Metodológico)

---

Dra. Ana Rocío Martínez  
(Clínico)

Jurado:

---

---

---

Autoridades:

---

Dra. Claridania Rodríguez

---

Dr. José Asilis Zaiter  
Decano Facultad Ciencias de la salud

Fecha de presentación: \_\_\_\_\_

Calificación: \_\_\_\_\_