

**EFICACIA DE UNA TECNICA DE THRUST PARA  
DISFUNCIÓN EN SUPERIORIDAD DE LA CABEZA  
HUMERAL**

Tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía

Autora de la tesis: Silvia Fernanda García Vila

Tribunal del 7 de septiembre de 2008

Escuela de Osteopatía de Madrid (EOM)

Scientific European Federation of Osteopaths (SEFO)

**Presidente del Tribunal:** Francois Ricard, D.O.

**Miembros de Tribunal:**

Director de tesis: Camilo Cortijo Sánchez, D.O.

Agradecimientos a :

D. Camilo Cortijo Sánchez, D.O., director de tesis, por su inestimable colaboración y por haber guiado mi tesis.

D. François Ricard, D.O., por haber acercado la osteopatía a mi vida.

Dra. Rosario Riesgo, técnica de salud del Área 1, por su ayuda en la elaboración metodológica de este estudio.

Dr. Jose Antonio Pere Pedrol, médico de familia, por su ayuda incondicional en la resolución de las diversas dudas metodológicas.

Dra. M<sup>a</sup> Mar Hurtado Lalanne y Dr. Alfredo Cuevas Ibáñez, médicos especialistas en radiodiagnóstico, por su valiosísima colaboración en la valoración radiológica y ecográfica de los sujetos del estudio. Por su disponibilidad y entusiasmo. Sin ellos no habría sido posible la realización de ese estudio.

D. Rubén Escolano, fisioterapeuta y osteópata en formación, por su inestimable ayuda en la evaluación de los pacientes y su participación en la realización del test de movilidad para la disfunción glenohumeral.

Dra. Isabel García Capilla y Dña. Sara Junco García, odontóloga e higienista dental adiestradas en la realización del test de movilidad para la disfunción glenohumeral en superioridad, por participar en la realización del mismo para poder establecer un acuerdo interexaminador.

Dña. Marta Cordero, licenciada en ciencias matemáticas, por su colaboración en el análisis estadístico de este estudio. Por haberme introducido en el complejo mundo de la estadística.

Médicos del centro de salud de Ángela Uriarte y Numancia por su colaboración en la captación de pacientes.

# INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>4</b>
<b>2.1. RECUERDO ANATÓMICO Y FISIOLÓGICO</b>	<b>5</b>
2.1.1. ANATOMÍA DE LOS EXTREMOS ÓSEOS	6
2.1.2. ANATOMÍA CAPSULOLIGAMENTOSA Y SINOVIAL	14
2.1.3. ANATOMÍA MÚSCULOTENDINOSA	15
2.1.4. FISIOLÓGÍA DE LA ABDUCCIÓN	20
2.1.5. EL CUERPO COMO SISTEMA DE PALANCA	34
<b>2.2. PATOLOGÍA CLÍNICA DEL HOMBRO DOLOROSO</b>	<b>36</b>
.2.1. AFECTACIÓN DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES	37
.2.2. AFECCIONES DEL BICEPS BRAQUIAL	49
.2.3. BURSITIS DEL HOMBRO	49
.2.4. CAPSULITIS ADHESIVA	50
.2.5. HOMBRO DOLOROSO DE CAUSA ARTICULAR	50
2.2.6. DOLOR REFERIDO O IRRADIADO AL HOMBRO	51
<b>2.3. DIAGNÓSTICO CLÍNICO</b>	<b>54</b>
2.3.1. TEST ORTOPÉDICOS	54
2.3.2. DIAGNÓSTICO OSTEOPÁTICO	57
<b>2.4. PROTOCOLO DE TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO</b>	<b>60</b>
<b>3. METOLOGÍA</b>	<b>63</b>
<b>3.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b>	<b>63</b>
<b>3.2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	<b>68</b>
3.2.1. HIPÓTESIS	68

3.2.2. OBJETIVOS	71
<b>3.3. PACIENTES, MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>72</b>
3.3.1. PACIENTES	72
3.3.2. MATERIALES	73
3.3.3. MÉTODOS	76
<b>3.4. DISEÑO</b>	<b>80</b>
<b>3.5. SUJETOS DE ESTUDIO</b>	<b>83</b>
3.5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	84
3.5.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	85
<b>3.6. GRUPOS DE ESTUDIO</b>	<b>86</b>
<b>3.7. TRATAMIENTOS APLICADOS</b>	<b>87</b>
3.7.1. AL GRUPO CONTROL	87
3.7.2. AL GRUPO INTERVENCIÓN	87
<b>3.8. VARIABLES</b>	<b>87</b>
3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES	88
3.8.2. VARIABLES DE RESULTADO	89
<b>3.9. MUESTRA</b>	<b>89</b>
<b>3.10. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS Y DE TRATAMIENTO UTILIZADAS</b>	<b>91</b>
3.10.1. TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS	91
3.10.2. TÉCNICA DE TRATAMIENTO	105
<b>3.11. CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<b>107</b>
3.11.1. CONFIDENCIALIDAD DE LOS DATOS	107
3.11.2. DICTAMEN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA	108
<b>3.12. MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>108</b>
<b>3.13. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS</b>	<b>109</b>
<b>4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>	<b>110</b>
4.1. ÍNDICE DE CONCORDANCIA DE KAPPA	110

<b>4.2. DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE LAS VARIABLES</b>	<b>114</b>
4.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES	114
4.2.2. VARIABLES DE RESULTADO	115
<b>4.3. NIVELES DE SIGNIFICACIÓN</b>	<b>115</b>
<b>4.4. MANEJO DE DATOS</b>	<b>116</b>
<b>5. RESULTADOS ESTADÍSTICOS</b>	<b>117</b>
<b>5.1. PRINCIPALES RESULTADOS OBSERVADOS</b>	<b>117</b>
<b>5.2. DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO Y PÉRDIDAS DE CASOS</b>	<b>118</b>
<b>5.3. CARACTERÍSTICAS INICIALES DE LOS GRUPOS</b>	<b>119</b>
<b>5.4. COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO</b>	<b>123</b>
5.4.1. MEDICIÓN DEL DOLOR EN EL MOVIMIENTO ACTIVO DE ABDUCCIÓN	123
5.4.2. MEDICIÓN DEL DOLOR A LA PRESIÓN DE LOS PGs DEL MÚSCULO DELTOIDES MEDIO	130
<b>5.5. ESTUDIO DE LOS CAMBIOS: COMPARACIONES INTRAGRUPO</b>	<b>148</b>
5.5.1. GRUPO CONTROL	148
5.5.2. GRUPO INTERVENCIÓN	149
<b>5.6. ESTUDIO DE LOS CAMBIOS: COMPARACIÓN INTERGRUPOS</b>	<b>150</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b>	<b>152</b>
<b>6.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO</b>	<b>152</b>
<b>6.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>154</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>162</b>
<b>8. ÍNDICES</b>	<b>163</b>
<b>8.1. ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>163</b>
<b>8.2. ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>165</b>
<b>8.3. ÍNDICE DE ABREVIATURAS</b>	<b>166</b>
<b>9. APÉNDICES</b>	<b>167</b>
<b>9.1. APÉNDICE I: CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS</b>	<b>167</b>

<b>9.2. APÉNDICE II: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE</b>	<b>178</b>
<b>9.3. APÉNDICE III: CONCORDANCIA INTEREXAMINADOR</b>	<b>179</b>
<b>9.4. APÉNDICE IV: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b>	<b>180</b>
<b>9.5. APÉNDICE V: INFORME DEL COMITÉ ÉTICO N° 1</b>	<b>187</b>
<b>9.6. APÉNDICE VI: INFORME DEL COMITÉ ÉTICO N° 2</b>	<b>188</b>
<b>9.7. APÉNDICE VII: CODIFICACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>189</b>
<b>9.8. APÉNDICE VIII: CODIFICACIÓN DE VARIABLES DE RESULTADO</b>	<b>190</b>
<b>9.9. APÉNDICE IX: TABLA DE UNIFICACIÓN DE VARIABLES DE RESULTADO</b>	<b>191</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>192</b>

---

---

## RESUMEN

---

---

---

### PROPÓSITO

---

Determinar la efectividad de una técnica de thrust, inmediatamente después de su realización, para disminuir la intensidad del dolor en el movimiento activo de abducción y para disminuir la sensibilidad dolorosa a la presión de los puntos gatillo del músculo deltoideos medio.

---

### MÉTODOS

---

Se realizó un estudio cuasi-experimental pre-post con dos intervenciones realizadas con un sólo grupo de 20 sujetos voluntarios de ambos sexos con disfunción glenohumeral en superioridad. Cada paciente actuó como sujeto del grupo control (no intervención) y como sujeto del grupo intervención (técnica de thrust).

Se emplearon test estadísticos para el análisis comparativo de las variables.

---

## **RESULTADOS**

---

El test t-Student de comparación de medias entre el umbral del dolor a la presión de los Puntos Gatillo del deltoides medio antes y después de la realización de la técnica de thrust toma valores, cuya significación (Valor- $p < 0,05$ ) da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.

El valor del índice de concordancia de Kappa entre los tres observadores es de 0,4669, lo que establece una concordancia moderada (0,41-0,60) entre observadores.

---

## **CONCLUSIONES**

---

El aumento en el umbral del dolor a la presión de los Puntos Gatillo del músculo deltoides medio, nos indica que la técnica de thrust propuesta es efectiva en el tratamiento de la disfunción glenohumeral en superioridad.

**PALABRAS CLAVE:** Síndrome de pinzamiento subacromial, dolor de hombro, manipulación osteopática, puntos gatillo.

---

---

## **ABSTRACT**

---

---

---

### **AIM OF THE STUDY**

---

Determine the efficacy of a thrust technique in immediately reducing pain intensity in the active abduction movement and in reducing painful sensitivity to pressure at the trigger points of the middle deltoid muscle.

---

### **METHODS**

---

A quasi-experimental pre-post study was performed with two interventions in a single group of 20 volunteers of both sexes with upward shoulder dysfunction. Each patient acted as a member of the control group (no intervention) and the test group (thrust technique).

The test variables were analysed statistically.

---

## **RESULTS**

---

Student's t-test, applied to the average pressure pain threshold at the middle deltoid trigger points before and after the thrust technique, revealed that the results were statistically significant ( $p < 0.05$ ).

The Kappa concordance between the three observers was 0.4669, indicating moderate concordance (0.41-0.60) between observers.

---

## **CONCLUSIONS**

---

The increase in the pain threshold to pressure at the trigger points in the middle deltoid muscle indicates that the proposed thrust technique is effective in treating upward shoulder dysfunction.

**KEY WORDS:** Shoulder impingement syndrome, shoulder pain, osteopathic manipulation, myofascial rotator cuff

---

# 1. INTRODUCCIÓN

---

Al adquirir los homínidos la marcha bípeda en el curso de la evolución, la extremidad superior se vio liberada de la función de sustentación presente en los cuadrúpedos y se especializó en la producción de movimientos amplios y precisos y su extremo libre, la mano, pudo especializarse en funciones de reconocimiento y manipulación de objetos. Como consecuencia de estos hechos, la extremidad superior posee huesos más ligeros y articulaciones menos estables y más móviles. El incremento de la movilidad y la precisión de los movimientos de la extremidad superior, y en concreto del hombro, favorecen el dolor y la limitación funcional. El dolor de hombro es un síntoma que puede aparecer en una variedad de alteraciones, la mayoría de las cuáles se deben a trastornos en los tejidos blandos periarticulares (1,2).

El síndrome de pinzamiento subacromial (SPS) o síndrome de impingement puede originarse por múltiples causas, por lo que es posible diferenciar un impingement primario y uno secundario. En el primario existe un estrechamiento mecánico del espacio por el cuál sale el músculo supraespinoso (SE), y el impingement secundario se debe a un **relativo estrechamiento del espacio subacromial** debido a un aumento de

volumen de las estructuras situadas en dicho espacio **y/o a una elevación de la cabeza humeral (3)**.

La disfunción osteopática glenohumeral en superioridad (DGHS) determina un ascenso relativo de la cabeza humeral que disminuye el espacio subacromiodeltoideo mencionado anteriormente y puede causar sufrimiento, por compresión, de las estructuras situadas entre la cabeza humeral y el arco acromiotoracoideo. El paciente que presenta esta disfunción puede tener dolor en la cara antero-externa del hombro durante el movimiento de abducción activa y en el movimiento mano-cabeza (abducción y rotación externa), así como un espasmo del músculo deltoides. Una DGHS puede ser el origen de un síndrome subacromial (4).

El estudio se ha desarrollado con pacientes de dos centros de salud de Atención Primaria (Área 1 del Sermas). Los pacientes, que han dado su consentimiento informado a participar en el mismo, han sido sometidos a los mismos exámenes diagnósticos: un estudio radiológico simple con proyección anteroposterior, así como un estudio ecográfico dinámico, con el objetivo de descartar la presencia de alguno de los criterios de exclusión.

La presencia de la DGHS se ha verificado mediante la realización de un test manual de movilidad, pero como éste no está validado científicamente ha sido ejecutado por tres terapeutas, ajenos al investigador principal, para

poder establecer el grado de acuerdo entre ellos (concordancia interobservador).

Durante el período de estudio, la captación de pacientes susceptibles de ser incluidos en el estudio fue muy escasa por lo que se optó por realizar un estudio cuasi-experimental en el que no existiendo un tamaño muestral suficiente, el propio paciente fue su propio sujeto control.

Los datos obtenidos al finalizar el trabajo de campo se han entregado al estadístico para que calcule el índice de concordancia de Kappa entre los tres observadores, la media del dolor en el movimiento activo de abducción antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención), antes y después de la 2ª intervención (técnica de thrust), así como la media del dolor a la presión de los PGs del músculo deltoides medio antes y después de la 1ª y 2ª intervención.

Con los datos obtenidos se pretende obtener conclusiones sobre si la aplicación de la técnica para DGHS es efectiva para disminuir el dolor durante el movimiento activo de abducción y para aumentar el umbral de dolor a la presión de los PGs del músculo deltoides medio, entendiendo que la aplicación de esta técnica está justificada por las consideraciones anatomopatológicas, fisiológicas y osteopáticas que se exponen a continuación.

---

---

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

---

---

Las fuentes bibliográficas consultadas son:

- Bases de datos: MEDLINE (Pub Med – Index Medicus), PEDRO ( Physiotherapy Evidence Database)
- Revistas científicas y especializadas
- Libros de las áreas de conocimiento relacionados con el objeto de estudio
- Cuadernos de estudio de la escuela de Osteopatía de Madrid

Las referencias bibliográficas y los enlaces de Internet se encuentran en el capítulo 10.

---

## **2.1. RECUERDO ANATÓMICO Y FISIOLÓGICO**

---

El hombro comprende en su estructura un entramado osteoarticular y musculotendinoso formado por la articulación (art.) del hombro o glenohumeral y por la cintura escapular, que es el sistema de unión al tronco. La primera posee mayor movilidad y será asiento de la mayor parte de los procesos patológicos mientras que la segunda, pese a ser poliarticular, posee una menor amplitud de movimiento, aunque fundamental en la función global del miembro (5).

En el hombro se incluyen cinco arts que conforman el COMPLEJO ARTICULAR DEL HOMBRO, las cuáles se pueden dividir en dos grupos (6):

Articulaciones verdaderas (glenohumeral, acromioclavicular y esternocostoclavicular) porque desde el punto de vista anatómico son arts. con dos superficies cartilaginosas de deslizamiento.

Pseudoarticulaciones (subacromial y escapulotorácica) porque desde el punto de vista estrictamente anatómico no se trata de una art. como tal, aunque fisiológicamente estén formadas por dos superficies que se deslizan entre sí.

### 2.1.1. Anatomía de los extremos óseos

**Articulación glenohumeral (AGH).** Se compone de dos superficies articulares muy diferentes: la cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula, que hacen de esta art. la más móvil del cuerpo humano.

- Cabeza humeral. Está orientada hacia arriba, hacia dentro y hacia atrás y es comparable con un tercio de esfera, aunque el radio de curva no es regular sino que decrece ligeramente de arriba abajo y por ello no existe un sólo centro de curva, sino una serie de centros de curva alineados a lo largo de una espiral. Cuando la parte superior de la cabeza humeral contacta con la glenoide, la zona de apoyo es mayor (6). El eje de la cabeza humeral forma con el plano frontal un ángulo de 30° por lo que el húmero presenta una orientación globalmente más anterior y lateral. El troquíter y el troquín se sitúan laterales a la superficie articular del húmero y sirven de inserción para la musculatura del manguito rotador.

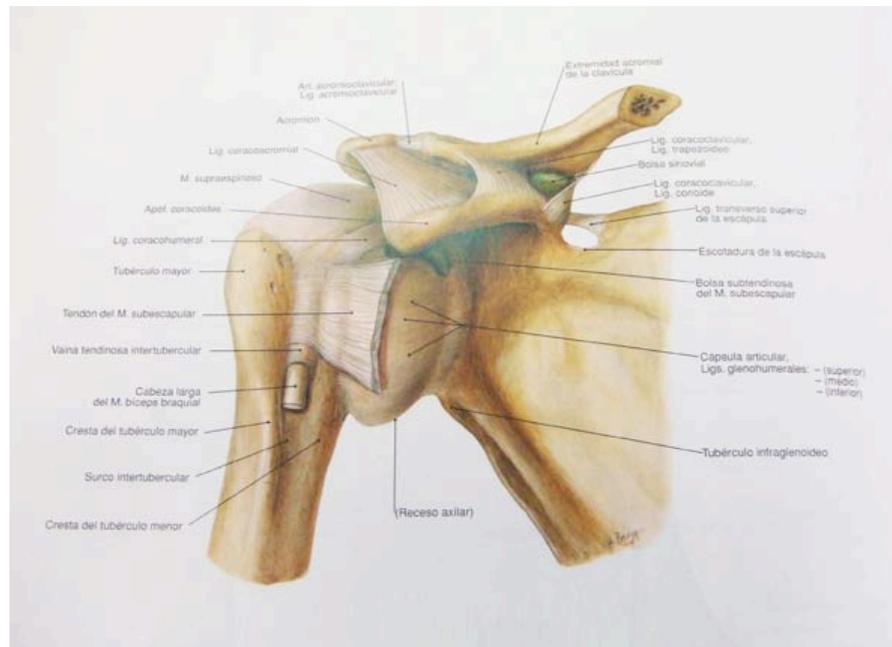


Figura 1. Visión ventral de la articulación glenohumeral. Tomada del atlas de anatomía humana Sobotta Volumen 1. Miembro superior. p.162

- Cavidad glenoidea del omóplato. Es una superficie cóncava en sentido vertical y antero-posterior y tiene una orientación hacia fuera, hacia delante y hacia arriba. Es cóncava pero menos acentuada que la convexidad de la cabeza humeral y es capaz de contener sólo aproximadamente un tercio del diámetro de la misma (7).

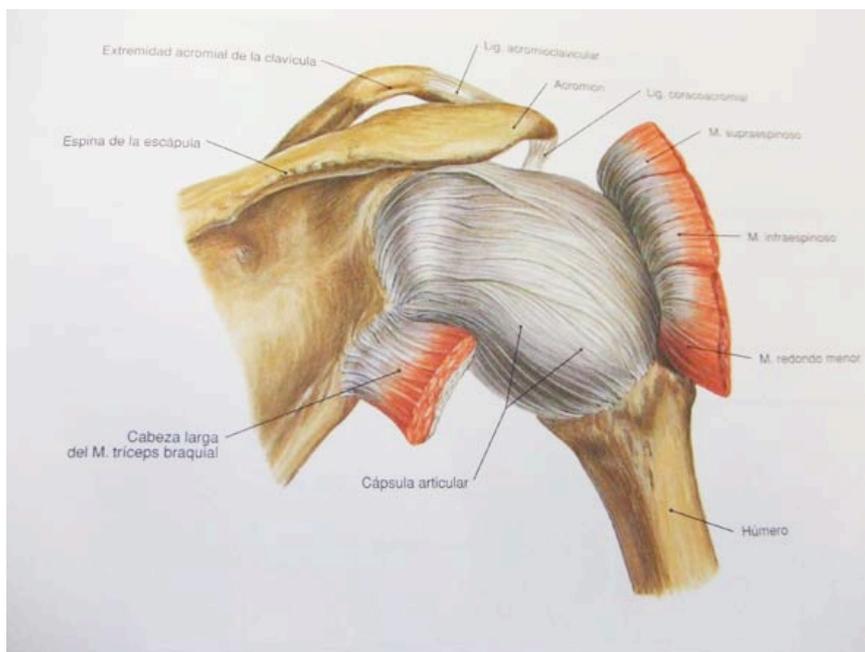


Figura 2. Visión dorsal de la articulación glenohumeral. Tomada del atlas de anatomía humana Sobotta Volumen 1. Miembro superior. p.163

**Articulación acromioclavicular.** Es una artrodia de escasa movilidad constituida entre el extremo lateral de la clavícula y el acromion. Tiene un disco intraarticular en forma de cuña (7).

**Articulación esternoclavicular.** Es una articulación (art.) del tipo “en silla de montar” que enfrenta el extremo medial ensanchado de la clavícula con la cara más superolateral del manubrio esternal (7). Contiene un disco articular fibrocartilaginoso que la divide en dos compartimentos. Es la única

art. que une realmente el miembro superior al tronco de manera que todo el miembro superior queda suspendido de dicha art. (8,9).

**Articulación subacromial o subdeltoidea.** Se ha denominado espacio subacromial o “estrecho de salida” del supraespinoso (SE), o arco acromio-coracoideo (AA), a la región anatómica del hombro en la que unas estructuras inextensibles o continente, dan cabida a unos elementos blandos o contenido (Figura 3). El continente del espacio subacromial es un plano de deslizamiento entre varias superficies (5,8):

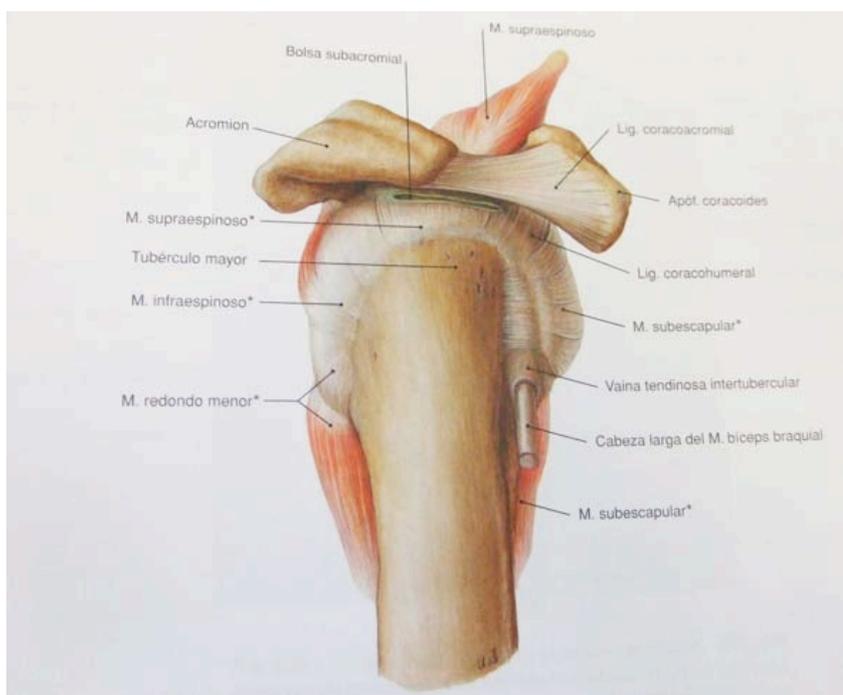


Figura 3. Visión lateral de la articulación glenohumeral Tomada del atlas de anatomía humana Sobotta. Volumen 1. Miembro superior. p.163

- **Bóveda coracoacromial.** Constituye la superficie articular superior. Está formada por la superficie inferior del acromion, la art. acromioclavicular, la porción más distal de la clavícula y la apófisis coracoides en su parte más anterior (Figura 4). El acromion está orientado en una dirección oblicua hacia anterior y superior, de manera que la altura que pueda alcanzar con respecto a la articulación glenohumeral así como su morfología (curva o angular) puede condicionar un compromiso en el interior del espacio cuyo techo es este arco. El ligamento coracoacromial cierra la bóveda y separa la bolsa subacromial y el tendón del SE de la art. acromioclavicular. Este plano osteoligamentoso se continúa hacia lateral con la cara inferior del músculo deltoides.
- **Superficie articular inferior.** Constituido por la cabeza humeral y la parte superior del cuello de la glenoides.

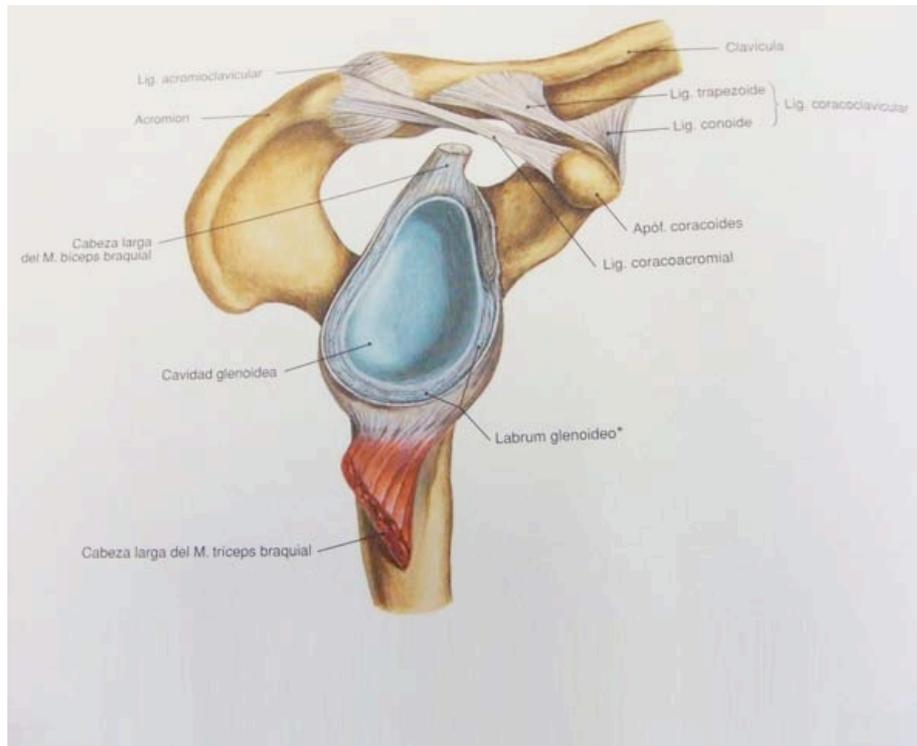


Figura 4. Arco acromiocroracoideo. Tomada del atlas de anatomía humana Sobotta. Volumen 1. Miembro superior. p.164

El contenido del espacio subacromial lo forman las siguientes estructuras:

- El músculo supraespinoso, en la fosa supraespinosa de la escápula y sobre la articulación, y su tendón en la inserción conjunta del manguito de los rotadores (MR) en el cuello anatómico del húmero y en la parte más externa del troquíter.

- La bolsa subacromial que se convierte en subdeltoidea, con dos superficies serosas, una que mira hacia el acromion y deltoides, y la otra que mira hacia el MR (Figura 5). La bolsa serosa subacromial es un saco sinovial que prevee una superficie de deslizamiento a los tendones del MR; se extiende distalmente y posee una rica inervación y vascularización.

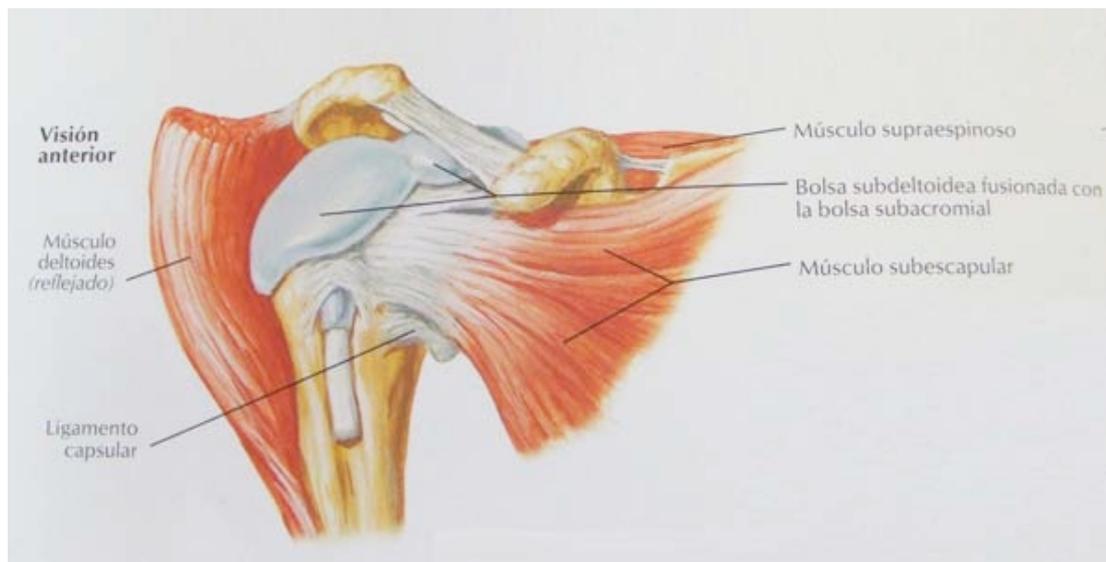


Figura 5. Bolsas serosas de la articulación del hombro. Tomada del Atlas de anatomía humana Netter FH. Lámina 423

Normalmente el SE es ligeramente anterior con respecto al acromion, y junto con el bíceps y la porción superior del infraespinoso pasan por debajo del arco acromio-coracoideo (Figura 6) durante la mayoría de los movimientos del hombro y sobre todo conforme avanza la abducción del brazo.

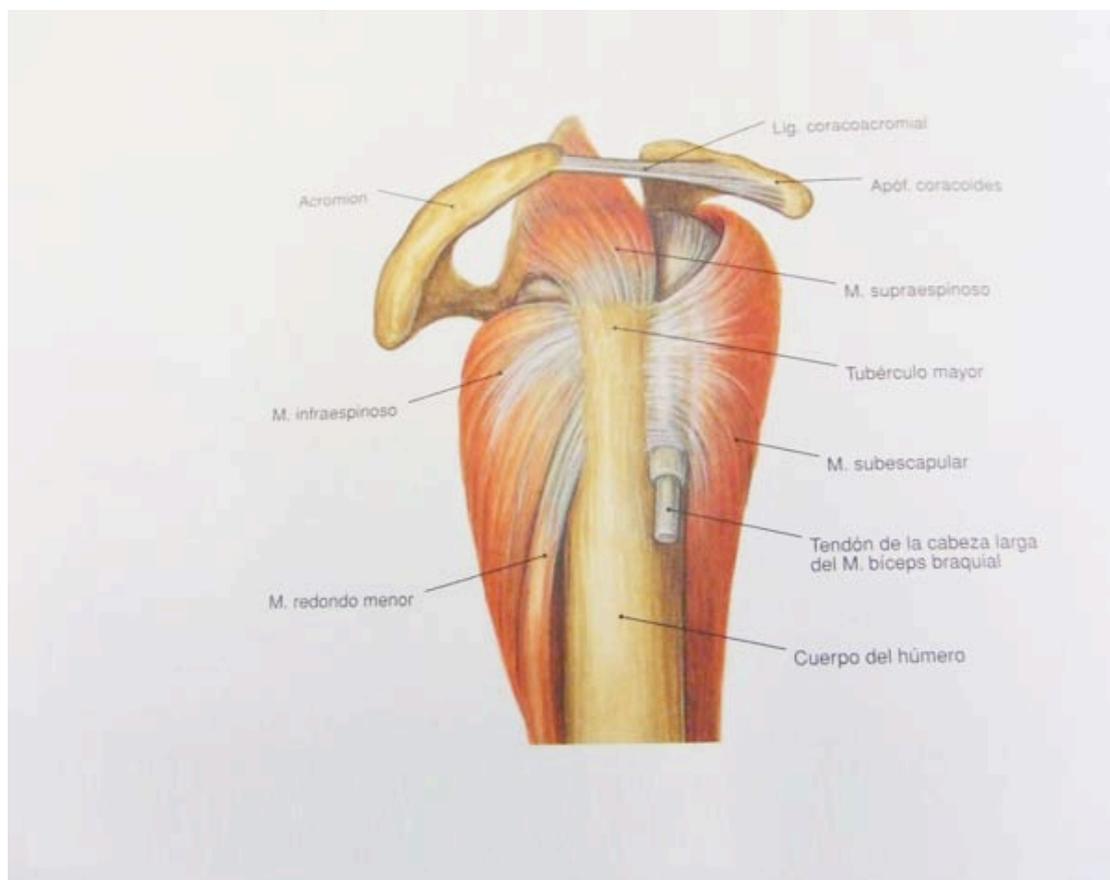


Figura 6. Músculo supraespinoso a su paso por el arco acromioclavicular. Tomada del atlas de anatomía humana Sobotta. Volumen 1. Miembro superior. p.184

**Articulación escapulotorácica.** La escápula es un hueso plano situado en la cara posterolateral del tórax entre la segunda y séptima costilla. Tiene una angulación anterior de 30° con respecto al plano frontal del tórax y está ligeramente rotada hacia la línea media en su extremo superior y basculada anteriormente con respecto al plano sagital (7). Presenta unas superficies articulares representadas por la cara anterior del omóplato, tapizada por el músculo subescapular, y la cara externa de las costillas enlazadas por los músculos intercostales. Entre ambas queda un tercer elemento, el músculo serrato anterior, que mantiene la escápula adosada al tórax (6).

#### 2.1.2. Anatomía capsuloligamentosa y sinovial (7,8)

Aunque la función estabilizadora es ejercida en el hombro fundamentalmente por el componente muscular, en las tres articulaciones verdaderas y en las pseudoarticulaciones existe un componente capsular, ligamentoso o sinovial que, o bien participa de ese equilibrio estático, o bien permite el correcto funcionamiento de la cadena cinética.

La necesidad de una gran amplitud de movimientos hace que la cápsula de la AGH sea extensa, siendo dos veces más extensa que la superficie de la cabeza humeral y posee además, unos pliegues que se ponen en tensión con diferentes posiciones del brazo: durante el movimiento de abducción máxima, la porción superior de la misma está laxa mientras el pliegue existente en la parte inferior se tensa hasta que limita el movimiento. A

medida que el brazo se lleva a la rotación externa, la parte anterior de la cápsula se tensa.

Los ligamentos glenohumerales (superior, medio e inferior) son engrosamientos capsulares que también contribuyen a la estabilidad dependiendo de su integridad histológica y de la posición del brazo. Durante la abducción el ligamento glenohumeral superior se distiende mientras que el ligamento glenohumeral medio e inferior se tensan, siendo éste último uno de los principales estabilizadores de la articulación en el movimiento de abducción.

### 2.1.3. Anatomía musculotendinosa

Existen numerosos músculos que actúan sobre los distintos componentes del complejo del hombro para proporcionar tanto la movilidad como la estabilidad dinámica; debido a que la articulación glenohumeral carece de estabilidad ósea intrínseca, requiere de estabilizadores dinámicos entre los que se encuentra el MR (4,5,6,7,8,10), el cual está formado por cuatro músculos: uno anterior (subescapular), otro superior (supraespinoso) y dos posteriores (infraespinoso y redondo menor). Estos cuatro músculos se originan en la escápula y se insertan, en forma de tendones planos y anchos, en una estructura única junto con la cápsula articular. Así el MR es realmente lo que su nombre indica: una estructura muscular, tendinosa y fibrosa que envuelve e incluye la cápsula articular, protegiendo y

estabilizando la articulación en cualquier punto. Los músculos subescapular, infraespinoso y redondo menor provocan la rotación del húmero sobre la glenoides mientras que el SE es abductor del mismo, constituyendo así una importante unidad funcional ya que las fibras de los cuatro tendones y la cápsula articular se entrelazan de forma que ninguno de ellos actúa de forma independiente, y las fuerzas ejercidas por uno de ellos se transmiten al resto de tendones y a sus puntos de inserción (8). **Los músculos que componen el MR son (8):**

- El **músculo subescapular** recubre la parte anterior de cápsula articular junto con los ligamentos glenohumerales, por lo que su situación es fundamental para evitar el desplazamiento anterior de la cabeza humeral. Está inervado directamente por ramas del tronco posterior del plexo braquial (raíz C5) e irrigado por ramas de la arteria circunfleja humeral anterior.
- El **músculo supraespinoso** es un músculo de inserción superior y ligeramente posterior en el troquíter que ingresa en el MR procedente de la fosa supraespinosa tras atravesar el arco acromioclavicular (AA), donde todavía es masa muscular, y es en este punto donde puede producir irritación y compromiso de espacio, y generar dolor (5,8). Está inervado por el nervio supraescapular (raíces C5 y C6) e irrigado por la rama acromial de la arteria toracoacromial, dejando una zona más lateral en el tendón de

inserción de aporte más precario. Esta zona es precisamente la primera en desgarrarse en caso de déficit sanguíneo, y el punto de donde se inician la mayor parte de las roturas del MR . El tendón de inserción es muy corto y queda expuesto al roce con el AA en el movimiento de abducción. Si el MR está íntegro, evita el pinzamiento del tendón cuando el deltoides ejerce una fuerza de tracción superior de la porción proximal del húmero; si no lo está, la tracción del deltoides hace que en la abducción la cabeza humeral impacte contra el AA, produciendo lesión y un cuadro doloroso relacionado con el atrapamiento (impingement) (6,8,11,12).

- Los **músculos infraespinoso y redondo menor** forman la **pared posteroinferior del MR**. En la articulación escapulohumeral aparecen en forma de masa muscular, constituyendo un potente refuerzo de la fina cápsula posterior. El primero es inervado por el nervio supraescapular y el segundo, por las ramas del nervio axilar (raíces C5 y C6). Ambos son irrigados por ramas de la anastomosis entre la arteria supraescapular y ramas de la arteria circunfleja humeral posterior (8).

El **deltoides** forma el contorno natural redondeado del hombro (Figura 9). Está inervado directamente por el nervio axilar (raíces C5 y C6). Sus cabezas anterior, media y posterior se originan en el tercio lateral de la clavícula, el acromion y la espina escapular respectivamente, y se insertan sobre la cara anterolateral del húmero (Figura 7). Cada una de ellas se activa de forma diferente durante actividades específicas: la cabeza anterior actúa como flexor y rotador interno del húmero y la cabeza posterior como extensor y rotador externo, mientras que la cabeza media actúa como abductor puro (7,13).

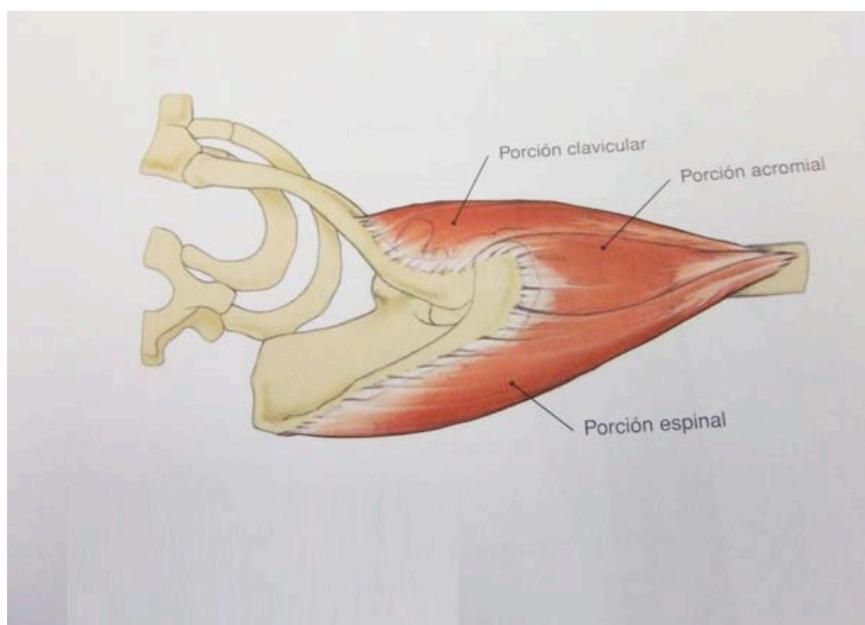


Figura 7. Músculo deltoides. Tomada del atlas de anatomía humana Sobotta.p.188

### 2.1.3.1. Anatomía vascular del manguito de los rotadores (5,12)

La región del supraespinoso cercana a su inserción en la tuberosidad mayor (zona donde fácilmente ocurren roturas y se deposita calcio) es la que se ha venido denominando zona avascular o área crítica de Codman o zona crítica de Mosley, porque estos investigadores encontraron disminución del número de vasos sanguíneos en este sitio; sin embargo, hoy se reconoce que realmente esta zona corresponde al área de anastomosis entre los vasos óseos y los vasos tendinosos, y está vascularizada en un grado similar al de otras partes del MR sin que exista una verdadera hipovascularidad.

Posiblemente lo que sucede es que al abducir el brazo, la presión del espacio subacromial aumenta y los vasos de esta región “crítica” se entorchan disminuyendo así la irrigación. Si existe un pinzamiento del espacio subacromial, la hipovascularización de esta región es más notoria.

Actualmente, se sigue considerando esta región anatómica como “área crítica” en el sentido de que es una zona expuesta y susceptible a episodios hipóxicos.

#### 2.1.3.2. La coaptación muscular del hombro (6):

Además de la existencia de un grupo de músculos periarticulares transversales (supraespinoso, subescapular, infraespinoso y redondo menor) que actúan como verdaderos ligamentos activos asegurando la coaptación de las superficies articulares entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea, la contracción tónica de los músculos longitudinales del brazo y de la cintura escapular (porción corta y larga del bíceps, coracobraquial, deltoides y haz clavicular del pectoral mayor) también impiden que la cabeza humeral se luxé por debajo de la cavidad glenoidea bajo la tracción de un peso o incluso del propio peso del miembro superior. La presencia de la bóveda acromioclavicular acolchada por el SE evita y limita la migración superior de la cabeza humeral, bajo la influencia de la contracción de estos músculos longitudinales.

#### 2.1.4. Fisiología de la abducción

La posición de referencia que se utiliza en las profesiones médicas coincide con la llamada posición de referencia anatómica y es utilizada para definir los planos y ejes de movimiento, así como para describir la localización de las distintas estructuras. **La posición de referencia anatómica** se define como la posición de un sujeto en bipedestación con las extremidades inferiores rectas, los talones juntos, los pies planos sobre el suelo y paralelos; las extremidades extendidas a los lados del cuerpo y la

cara mirando hacia delante. Las palmas de las manos se dirigen hacia delante con los dedos rectos y juntos y con la almohadilla de la base del pulgar girada 90° respecto a las de los restantes dedos.

#### 2.1.4.1. Definición del movimiento de abducción (6)

La abducción es el movimiento que aleja el miembro superior del tronco realizado en torno a un eje antero-posterior que pasa por la cabeza humeral. La amplitud de la abducción alcanza los 180°, pero es importante tener en cuenta dos circunstancias:

- a partir de los 90°, la abducción aproxima el miembro superior al plano de simetría del cuerpo; la posición final de 180° se puede alcanzar mediante un movimiento de flexión de 180°.
- La abducción pura, descrita en el plano frontal, es un movimiento poco usual. La abducción realizada en el plano de la escápula, el cuál forma un ángulo de 30° a 40° con el plano frontal, es el movimiento más utilizado en la biomecánica de las actividades de la vida diaria (8) y por esta razón, en la evaluación de la movilidad activa en abducción realizada en este estudio, se permite al sujeto que realice dicho movimiento con un componente de flexión de 30°.

#### 2.1.4.2. La paradoja de Codman (6)

Partiendo de la posición anatómica pero con la palma de la mano mirando hacia dentro y el pulgar dirigido hacia delante, si un sujeto realiza con su miembro superior un movimiento de abducción de 180° en el plano frontal, seguido de un movimiento extensión relativa de 180° en el plano sagital, en el miembro superior se produce una rotación interna de 180°. En este movimiento de abducción seguido de extensión se produce una **rotación interna automática** debido a que el movimiento sucesivo en torno a dos de los ejes del hombro, dirige mecánicamente y sin intervención de la voluntad, un movimiento en torno al eje longitudinal del miembro superior.

El hombro es capaz de realizar otro tipo de rotación longitudinal: la **rotación voluntaria**, de manera que si partiendo de la posición anatómica pero en rotación interna con la palma de la mano mirando hacia fuera y el pulgar hacia atrás, un sujeto realiza un movimiento de abducción de 180°, a partir de los 90° de abducción, el movimiento se bloquea y es necesario realizar una rotación externa voluntaria para poder continuar y finalizar el ciclo ergonómico.

#### 2.1.4.3. Movimientos menores articulares (8,15,17)

En cada articulación hay posiciones en las que la holgura o slack de la cápsula y los ligamentos permite que se produzcan movimientos articulares, pequeños y precisos, como consecuencia de la actuación de fuerzas motrices internas y externas sobre el cuerpo. Estos movimientos del juego articular, también denominados **movimientos menores**, son movimientos accesorios sin control voluntario y son esenciales para la ejecución fácil e indolora del movimiento activo.

Son importantes dos tipos de movimientos óseos menores:

**Rotación o movimiento angular alrededor de un eje.** En el movimiento funcional de una articulación sana, la rotación de un hueso produce movimientos de rodamiento-deslizamiento entre las superficies articulares:

- se produce **rodamiento** si nuevos puntos equidistantes sobre una superficie articular contactan con nuevos puntos equidistantes de la otra superficie articular, y sólo si las dos superficies articulares son incongruentes. El sentido del componente de rodamiento en el rodar-deslizar articular es siempre el sentido del movimiento del hueso. (Figura 8)

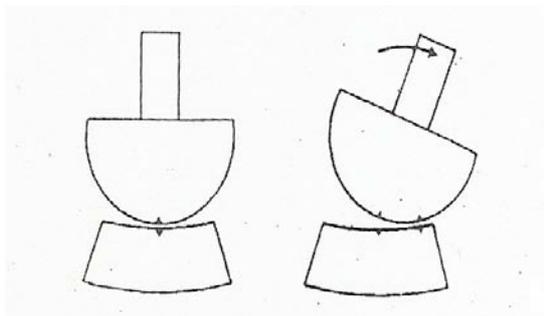


Figura 8. Rodamiento de una superficie convexa. Tomada de Fisioterapia manual, extremidades. Kalterborn FM.p.26

- se produce **deslizamiento** si el mismo punto sobre una superficie articular contacta con nuevos puntos sobre la otra superficie. El deslizamiento puro sólo es posible en superficies planas o curvas congruentes, pero en las arts. humanas no existen superficies curvas totalmente congruentes ni completamente planas, por lo que el deslizamiento puro no es posible. El sentido del componente de deslizamiento del rodar-deslizar articular depende de si se mueve una superficie articular cóncava o una convexa: si se mueve una superficie cóncava, el movimiento del hueso y el deslizamiento articular tienen el mismo sentido; **si se mueve una superficie articular convexa, el movimiento del hueso distal y el deslizamiento articular tienen sentidos contrarios** (Figura 9).

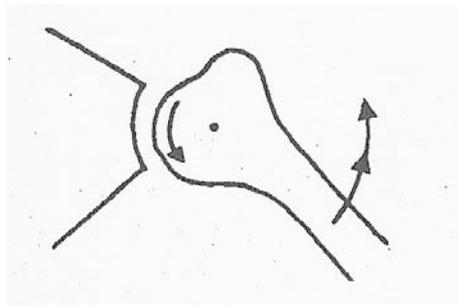


Figura 9. Superficie convexa: deslizamiento (flecha única) en el sentido contrario al del movimiento (doble flecha). Tomada de Fisioterapia manual, extremidades. Kalterborn FM.p.27

Los movimientos de rodamiento articular en ausencia de deslizamiento pueden producir una concentración dañina de fuerzas sobre una art. En el mismo lado hacia el que se mueve el hueso, las superficies articulares tienden a comprimir y pinzar las estructuras intraarticulares, lo que puede provocar su lesión (15).

**Translación** o movimiento lineal paralelo a un eje en un plano. La translación de un hueso determina movimientos lineales del juego articular de tracción, compresión y deslizamiento. Estos movimientos son esenciales par el desarrollo fácil e indoloro del movimiento activo (Figura 10).

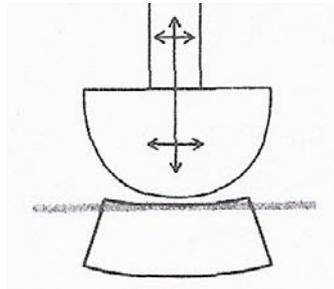


Figura 10. Juego articular translativo. Tomada de Fisioterapia manual, extremidades. Kalterborn FM.p.29

En la articulación glenohumeral los movimientos menores entre las superficies articulares son pequeños pero se ven ampliados por los brazos de palanca que conforman la articulación. Estos movimientos de rodamiento-deslizamiento y de translación son imprescindibles para conseguir una completa amplitud en el movimiento de abducción.

#### 2.1.4.4. Factores que limitan la abducción (6,8)

Existen diversos factores que limitan el movimiento de abducción. La máxima tensión de los ligamento glenohumerales medio e inferior durante el movimiento de abducción junto con la mayor superficie de contacto posible de los cartílagos articulares hacen que la abducción sea una posición de bloqueo del hombro.

Otro factor limitante es el impacto del troquíter contra la parte superior de la cavidad glenoidea y del rodete cotiloideo. La rotación externa, que se produce al final de la abducción, desplaza el troquíter hacia atrás bajo la bóveda acromiotoracoidea, y distiende el ligamento glenohumeral inferior retrasando así dicho impacto.

Cuando la abducción se desarrolla con una flexión de 30°, en el plano de la escápula, la puesta en tensión del ligamento glenohumeral inferior se retrasa, permitiendo que la amplitud de la abducción en la articulación glenohumeral alcance los 110°.

#### 2.1.4.5. Músculos responsables de la abducción (4,5,9,17)

La relación entre las fuerzas implicadas en el movimiento de abducción del brazo fue estudiada por primera vez por Inman, quién halló que el deltoides y el supraespinoso (SE) trabajan sinérgicamente, mientras que los otros músculos del manguito rotador son indispensables para la eficacia del deltoides (18).

Los estudios electromiográficos han demostrado que el SE y el deltoides se activan a lo largo de todo el rango de abducción del brazo. El SE, sin embargo, se cree que tiene un papel más grande a la hora de iniciar la abducción. A medida que el brazo se eleva progresivamente, el brazo del

momento del deltoides aumenta, provocando una mayor fuerza en relación con el SE. Durante la abducción, el deltoides provoca una fuerza que encaja la cabeza humeral en la cavidad glenoidea y otra fuerza que tiende a luxarla hacia arriba y afuera. El porcentaje de fuerza vertical o de cizallamiento creada por el deltoides disminuye también con el incremento de la abducción. El ángulo de tracción del SE es más constante a aproximadamente  $75^\circ$ , actuando no sólo para abducir el brazo sino también para comprimir la cabeza humeral sobre la cavidad glenoidea evitando así la acción luxante hacia arriba y afuera del deltoides (7).

El deltoides y los músculos rotadores del manguito (infraespinoso, subescapular y redondo menor) se unen para producir una abducción del miembro superior por medio de un par de fuerzas: la fuerza del deltoides es hacia arriba y afuera mientras que la realizada por el MR es hacia abajo y adentro. Estas dos fuerzas pueden resolverse en sus respectivas componentes horizontal y vertical. La fuerza horizontal del deltoides que actúa por debajo del centro de rotación de la AGH es opuesta a la dirección de la fuerza horizontal del MR, que se aplica por encima del centro de rotación. Estas fuerzas crean un poderoso par de fuerzas, mientras que las fuerzas verticales se compensan entre sí, estabilizando la cabeza humeral sobre la cavidad glenoidea y permitiendo la abducción (7). La inserción de los tendones del MR en forma de un manguito continuo alrededor de la cabeza humeral, permite a los músculos participantes poseer una variedad

infinita de momentos para rotar el húmero y oponerse a los componentes indeseables de las fuerzas del deltoides (12).

El tendón de la porción larga del bíceps contribuye en este movimiento y su disfunción puede disminuir hasta en un 20% la fuerza de abducción.

#### 2.1.4.6. Fases de la abducción (6,8)

La amplitud completa del movimiento de abducción es de 180°, pudiéndose dividir en tres fases. Esta disposición en fases de la abducción es esquemática porque en realidad las participaciones musculares están imbricadas y encadenadas íntimamente durante todo el rango articular.

##### **Primera fase, entre 0° a 90°**

Existe una pareja de fuerzas formada por el músculo deltoides y el supraespinoso, motores de la abducción de la articulación glenohumeral (AGH).

En esta fase el movimiento se realiza mayoritariamente en la AGH, aunque las otras arts. del cinturón escapular prestan su participación casi desde el inicio.

Esta primera fase se finaliza cuando la AGH se bloquea debido al impacto del troquíter contra el borde superior de la cavidad y rodete glenoideos. A partir de esta posición, el húmero rota externamente para relajar la tensión capsuloligamentosa y permitir continuar el movimiento. Esta rotación externa automática sitúa la corredera bicipital enfrentada al acromion, permitiendo así el paso de éste a través de la corredera bicipital durante la abducción del brazo.

En esta fase, entra en juego la art. subdeltoidea puesto que al desplazarse el troquíter hacia arriba y adentro hace que la bolsa serosa se sitúe bajo la art. acromioclavicular, de manera que su lámina superficial se repliega mientras que la profunda se desliza hacia dentro, permitiendo el deslizamiento de la cabeza humeral bajo su superficie.

La escápula, desde el inicio de la abducción, realiza movimientos de estabilización de manera que, en posición de reposo, su borde axilar forma un ángulo de 30° con la vertical y al llegar el brazo a la horizontal, la escápula ha rotado externamente 37°, quedando su borde externo ligeramente por fuera de la vertical.

### **Segunda fase, de 90° a 150°**

Con la AGH bloqueada, la abducción sólo puede continuar gracias a la participación de la cintura escapular:

- Existe un movimiento pendular del omóplato que dirige la cavidad glenoidea hacia arriba.
- Se produce un movimiento de rotación de la art. esternocostoclavicular, que dirige el extremo externo de la clavícula hacia arriba y atrás, así como de la art. acromioclavicular.

Con la abducción, la escápula rota, aumentando la estabilidad en la AGH y reduciendo la tendencia al pinzamiento del MR por debajo del acromion (7).

Los músculos trapecio y serrato mayor constituyen una pareja funcional, motor de la abducción de la articulación escapulotorácica.

La acción de compresión y fijación de la cabeza humeral a cargo de los músculos rotadores del MR (subescapular, infraespinoso y redondo menor), conocido como “mecanismo depresor de la cabeza humeral”, crea un punto fijo para la acción abductora del deltoides y forman así una segunda pareja funcional responsable de la abducción en la art. escapulotorácica (5).

El movimiento se limita a los 150° por la resistencia de los músculos aductores: dorsal ancho y pectoral mayor.

### **Tercera fase, de 150° a 180°**

A partir de los 150°, el movimiento puede continuar hasta la vertical gracias a la participación de la columna vertebral. Si la abducción la realiza un solo brazo, es necesario una inclinación lateral del raquis bajo la acción de los espinales del lado contralateral. Si los dos brazos realizan la abducción, es necesaria una hiperlordosis lumbar.

#### 2.1.4.7. Ritmo escapulohumeral

El ritmo escapulohumeral (REH), que consiste en los movimientos integrados de las articulaciones glenohumeral, escapulotorácica, acromioclavicular y esternoclavicular, sucede de un modo secuencial y permite un movimiento movimiento completo, integrado, fluido y sincrónico del complejo del hombro (8,19,20).

El REH es una actividad funcional neuromusculoarticular muy compleja, que cumple tres propósitos: permite un gran rango de movimiento global (ROM) del hombro, mantiene un contacto óptimo entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea, y ayuda en el mantenimiento de una relación óptima tensión-longitud de los músculos glenohumerales (21). Para completar los 180° de abducción, la proporción media de movimiento en la AGH respecto de la escapulotorácica, acromioclavicular y esternoclavicular es de 2:1. Esta relación 2:1 puede no presentarse durante cada grado de abducción, pero el

aspecto más importante del ritmo es la existencia del movimiento proporcionado en dicha relación 2:1 (19).

Inman (18), que fue el primero en explicar el REH, lo describe en dos fases. La primera fase ( $0^{\circ}$  a  $90^{\text{a}}$ ) supone la fijación de la escápula frente al tórax para dar una estabilidad inicial a medida que el húmero abduce hasta los  $30^{\circ}$  (18,21). De los  $30^{\circ}$  a los  $90^{\circ}$  de abducción, la AGH contribuye con otros  $30^{\circ}$  al ROM, mientras que la escápula rota externamente  $30^{\circ}$  (resultado de la elevación de la clavícula a través de las arts. esternoclavicular y acromioclavicular). La segunda fase ( $90^{\circ}$  a  $180^{\circ}$ ) supone  $60^{\circ}$  de abducción de la AGH y  $30^{\circ}$  de rotación externa de la escápula; la escápula gira para alterar la posición del acromion y del ligamento coracoacromial, alejándolos de la cabeza humeral en rotación y de su tuberosidad mayor y conservar así la longitud óptima del músculo deltoides en el proceso de abducción (19). La rotación de la escápula está asociada con  $5^{\circ}$  de elevación de la art. esternoclavicular y  $25^{\circ}$  de rotación de la acromioclavicular (18,22).

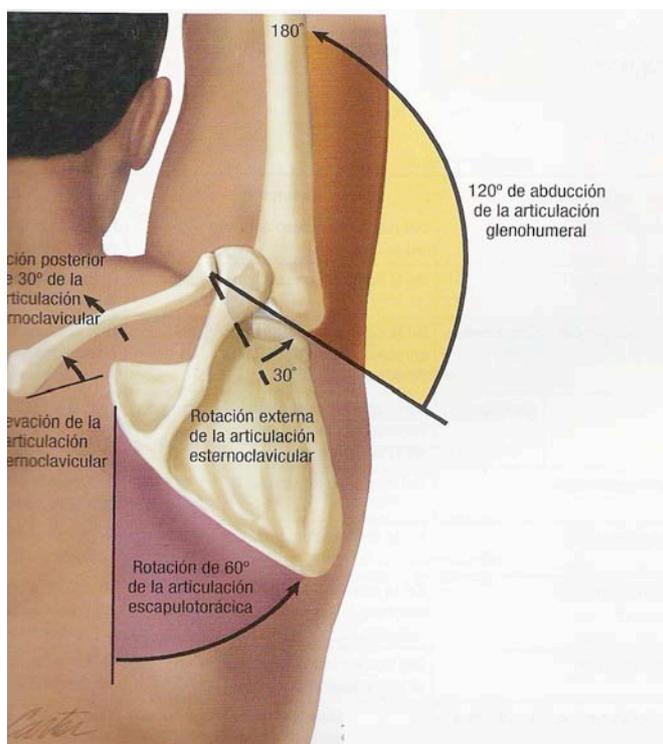


Figura 11. Ritmo escapulohumeral. Tomada de Exploración clínica en ortopedia. Netter F. p. 365

### 2.1.5. El cuerpo como sistema de palancas (23)

Desde el punto de vista de la cinemática, el cuerpo humano puede considerarse como un sistema de brazos de palancas unidos en arts., de manera que el movimiento protagonizado en ellas únicamente puede realizarse en la dirección o direcciones permitas por la configuración de las mismas y de sus cartílagos. Al contraerse los músculos, los huesos se desplazan sobre sus arts. como verdaderas palancas.

#### 2.1.5.1. Definición de palanca mecánica

La palanca es una máquina simple constituida por una barra rígida vinculada a un punto fijo llamado fulcro. A ella se aplican dos fuerzas: una que ofrece oposición llamada “resistencia” y otra motriz, que se opone a la anterior, denominada “potencia”.

Existen tres tipos de palancas mecánicas, de primer, segundo y tercer género, según la distinta situación de esos tres elementos: fulcro o punto de apoyo, punto de aplicación de la resistencia y punto de aplicación de la potencia. La efectividad mecánica de una palanca depende de la relación entre la longitud del brazo de fuerza y la del brazo de resistencia.

**La articulación del hombro**, se comporta como una **palanca de tercer género**, en las que la potencia está comprendida entre el punto apoyo y el de aplicación de la resistencia y, aunque esto desventaja mecánica, la disposición radiada del músculo deltoides permite un aumento relativamente grande de la fuerza durante el movimiento de abducción del miembro superior porque la fuerza se aplica con un brazo de potencia corto y un brazo de resistencia largo.

---

## **2.2. PATOLOGÍA CLÍNICA DEL HOMBRO DOLOROSO**

---

El dolor de hombro es uno de los problemas musculoesqueléticos más comunes en adultos de mediana edad, pero las alteraciones que dan lugar al síndrome de hombro doloroso pueden dividirse en tres: las de las estructuras periarticulares, las de la articulación glenohumeral y las regionales. En la fisiopatología de estos procesos desempeña un papel fundamental la sobrecarga mecánica del hombro así como una serie de factores predisponentes, tales como: alteraciones anatómicas, hábitos laborales y deportivos y enfermedades sistémicas, reumatológicas o no, que predisponen a la aparición de lesiones en el hombro.

Durante muchos años se ha utilizado el concepto de periartritis glenohumeral, descrito por primera vez por Duplay en 1872, para identificar un cuadro patológico caracterizado por rigidez y dolor en la articulación del hombro después de un traumatismo, pero éste concepto engloba de forma muy genérica e imprecisa todas las lesiones de partes blandas del hombro sin especificar la estructura afectada ni el tipo de lesión.

El diagnóstico diferencial de las causas del hombro doloroso es muy amplio y por ello la evaluación clínica del paciente debe ser detallada, debiendo ser capaz de distinguir entre las causas de dolor referido o irradiado al hombro desde estructuras vecinas (columna cervical, codo o

mano) o de órganos alejados con la misma inervación (órganos intratorácicos o subdiafragmáticos), y entre los procesos patológicos locales.

A continuación se revisan algunas de las afecciones más comunes en relación con el hombro doloroso (8,11,12,16):

### 2.2.1. Afectación del manguito de los rotadores (MR)

Es la causa más frecuente de dolor en el hombro. El espectro de las afecciones del MR es amplio en lo que se refiere al tipo de lesión (tendinitis, calcificación, rotura).

#### 2.2.1.1. Síndrome de pinzamiento subacromial (síndrome de impingement)

La mayoría de las lesiones del MR son consecuencia del denominado síndrome de pinzamiento subacromial (SPS), descrito por Neer en 1972, el cuál se produce por la compresión y el roce que sufre el MR (en especial el tendón del SE) y el tendón de la porción larga del bíceps, entre el extremo superior del húmero y el arco coracoacromial, cuando se realizan movimientos de abducción o flexión anterior del brazo por encima del nivel del cuello. Neer difundió el término de “síndrome de compresión o impingement” y describió tres etapas en el mismo:

- Estadio I: Edema y Hemorragia. Característicamente en sujetos menores de 25 años en los que las actividades deportivas por encima de la cabeza son las causantes del pinzamiento o en sujetos mayores en los que su ocupación implique así mismo actividad repetitiva por encima del plano horizontal. En estos casos el MR se edematiza y presenta áreas hemorrágicas.
- Estadio II: Fibrosis y Tendinitis. Al perpetuarse el círculo vicioso de edema con aumento del contenido, pinzamiento y mayor trauma del manguito, tanto el tendón como la bursa se fibrosan y se engruesan, aumentando así el problema. Las personas afectadas tienen de 25 a 40 años.
- Estadio III: Ruptura Tendinosa y Cambios Óseos. Con el roce continuo por el pinzamiento, finalmente el MR se rompe. Los cambios óseos más precoces y constantes aparecen en la tuberosidad mayor del húmero y se forman osteofitos en la superficie inferior del acromion y/o en la articulación acromioclavicular. Estos cambios ocurren después de los 40 años.

Los síntomas, y especialmente los signos físicos, pueden ser similares en todos los estadios del síndrome.

A pesar de que esta clasificación de Neer sea la más difundida y utilizada, no ha sido documentada con reportes adecuados de anatomía patológica y además, los estadios de Neer encasillan de forma muy rígida a los pacientes de acuerdo a su edad. Por lo tanto, se podría utilizar una clasificación un poco menos específica pero más elástica del síndrome subacromial, como la que proponen Uhthoff y Sankar (5):

- Pinzamiento NO Complicado, ya sea de forma precoz en personas realmente jóvenes, o tardío.
- Pinzamiento Complicado, en los que aparecen ya rupturas del manguito rotador y/o tendinitis calcificante.

Estos dos últimos hallazgos (tendinitis calcificante o ruptura del MR) se han identificado mediante un examen radiológico y ecográfico del hombro y se considera criterios de exclusión del estudio para diversos razones:

- La calcificación del MR, porque puede ser secundaria a un proceso tendinoso de larga evolución o a trastornos metabólicos como la Diabetes Mellitus (DM). Existe una amplia bibliografía sobre las complicaciones musculoesqueléticas de la DM entre las que se encuentran algunas patologías que afectan al hombro como son: la capsulitis retráctil, la distrofia simpático-refleja, la limitación de la

movilidad articular o la tendinopatía calcificada del MR. La limitación de la movilidad articular es analizada en diferentes artículos (24,25,26) y aunque la patogénesis exacta no está clara, se cree que puede ser explicada por el mayor depósito y sufrimiento del tejido conectivo que ocurre en los pacientes con DM (26,27,28).

- La rotura del MR, y en concreto del tendón del SE, porque al romperse éste se pierde el efecto “espaciador” de su tendón y la cabeza humeral queda libre para desplazarse hacia arriba, pudiendo ser la causa de espacios subacromiales inferiores a 7 mm (6,8,12,29,30).

Es posible diferenciar un impingement primario (impingement de salida) y uno secundario (impingement no de salida) (3,16):

- En el **impingement primario**, aparecen **alteraciones anatomomorfológicas** en las estructuras limítrofes del espacio subacromial produciéndose un **estrechamiento mecánico** del espacio por el cuál sale el músculo SE. Estas alteraciones estructurales pueden ser cambios congénitos en la morfología anterior del acromion, (tipo II curvo o tipo III ganchoso), osteofitosis en el margen inferior de la articulación acromioclavicular y/o fracasos en la curación de las lesiones traumáticas en estructuras como la apófisis coracoides, el acromion o el troquíter.

- El **impingement secundario** (síndrome de pinzamiento subacromial) se debe a un **relativo estrechamiento del espacio subacromial** por un aumento de volumen de las estructuras situadas en dicho espacio debido a una inflamación de la bursa, a una elevación de la cabeza humeral de origen postraumático, por una rotura MR o del tendón de la porción larga del bíceps, o por una inestabilidad de la articulación del hombro.

La **disfunción en superioridad de la cabeza humeral puede determinar un síndrome de pinzamiento subacromial**: la cabeza humeral pierde la capacidad de deslizamiento caudal y los movimientos menores articulares (rodamiento-deslizamiento y translación), necesarios para una completa movilidad de la AGH, están restringidos (4,8,15). A través de la exploración se determinará si la elevación de la cabeza humeral presenta una restricción en el sentido del deslizamiento caudal de forma dinámica, mediante el uso del test manual para la DGHS. Esta exploración no se realizará en el caso de una elevación de la misma secundaria a una rotura del MR porque dicha elevación es permanente.

#### 2.2.1.1.1. Disfunciones osteopáticas del hombro (4)

La lesión osteopática se caracteriza por una restricción de la movilidad, casi siempre dolorosa, en uno o varios de los parámetros fisiológicos del movimiento (31).

La DGHS se caracteriza por un ascenso de la cabeza humeral con respecto a la cavidad glenoidea del omóplato, lo que determina sufrimiento del tendón del SE, así como de la bolsa serosa subacromio-deltoidea y del borde superior del rodete glenoideo. La característica patognomónica de un dolor glenohumeral es que se produce un arco doloroso de movimiento de 0° a 80° durante la antepulsión o abducción, así como durante la rotación externa o interna con el codo contra el tórax.

Las disfunciones osteopáticas que pueden asentar en el resto de las articulaciones del hombro son:

- Disfunción osteopática de la clavícula. El dolor aparece durante los movimientos de antepulsión y abducción entre los 80° y 120°, así como durante las rotaciones con el brazo en abducción de más de 90°. Una característica de esta articulación es que el paciente presenta dolor cuando sostiene un peso y al acostarse sobre el hombro. No es frecuente que la art. esterno-clavicular presente dolor, pero su movilidad puede estar limitada y favorecer una hipermovilidad reaccional a nivel de la art. acromio-clavicular. Si por

el contrario, existe una fijación de la art. acromioclavicular, cuando el paciente realice un movimiento de abducción por encima de los 90°, aparecerá dolor en la art. esternoclavicular por hiper movilidad de la misma y la consiguiente tensión ligamentaria. Las lesiones que pueden estar asociadas frecuentemente a una DGHS son la rotación anterior de la clavícula, la disfunción en superioridad esternoclavicular y la disfunción en separación de la articulación acromioclavicular.

- Disfunción osteopática omotorácica (báscula interna) y vertebral, determinan dolor en los últimos grados de movilidad.

#### 2.2.1.1.1. Etiología de la disfunción glenohumeral en superioridad

Esta disfunción se puede originar por diferentes causas:

- Traumatismo con caída sobre la mano o el codo.
- Espasmo de los músculos del hombro y fundamentalmente del deltoideo medio.
- Rotura del MR.

#### 2.2.1.1.1.2. Semiología de la DGHS

El paciente que sufre esta disfunción puede tener la siguiente sintomatología:

- Arco doloroso en el movimiento activo de abducción entre 80° y 100°.
- Dolor en la cara anteroexterna del hombro.
- Dolor en el movimiento mano-cabeza, puesto que éste asocia un movimiento de abducción y rotación externa.
- Dolor en el movimiento mano-espalda por la puesta en tensión del músculo DM.
- Chasquido articular posible en el movimiento de abducción por el rodete glenoideo.

#### 2.2.1.1.1.3. Fisiopatogenia de la DGHS

Para comprender la fisiopatogenia de la DGHS es importante comprender las características anatómicas y biomecánicas del espacio subacromial:

- La AGH consiste en dos esferas concéntricas: la esfera de la cabeza humeral y la otra, representada por la superficie inferior del arco acromioclavicular (o acromioclavicular). Normalmente, las dos esferas mencionadas

comparten el mismo centro y la diferencia en el radio de las dos depende del espesor del MR, que actúa como elemento espaciador (12).

- El deltoides y el SE trabajan sinérgicamente a lo largo de todo el rango de abducción del brazo, y en este movimiento del hombro está implicado un par de fuerzas formado por el deltoides y la porción inferior del MR (infraespinoso, redondo menor y subescapular). El componente de fuerza vertical o de cizallamiento del deltoides es compensado por la fuerza caudal de la porción inferior del MR (5), realizando éste una fuerza de compresión y depresión de la cabeza humeral contra la glenoides (5,6). Si se pierde esta función depresora de la cabeza humeral a cargo del manguito rotador, durante el movimiento de abducción se puede producir una migración cefálica de la misma (3,5,6,10), y por tanto una DGHS.

#### 2.2.1.2. Tendinitis del manguito de los rotadores (4,8)

La tendinitis del MR origina un síndrome de dolor en el hombro que varía desde leves molestias hasta un dolor intenso que comúnmente empeora por la noche. Suele afectar primariamente al tendón del SE, el cuál puede presentar patología en su inserción (inflamación, calcificación o rotura) por frotamiento del tendón contra la corredera acromiotoracoidea, o en el vientre muscular (espasmo con puntos trigger y dolor referido).

La patología del músculo SE puede estar asociada a diversas disfunciones:

- DGHS acompañada o no de otras disfunciones en la cintura escapular.
- Disfunción de la escápula en báscula interna.
- Fijación de la cabeza humeral en rotación interna, por un espasmo del músculo subescapular y/o del pectoral mayor, que favorece la fricción del tendón del SE y puede provocar una tendinitis del mismo, debido a que no es posible que se produzca la rotación externa automática necesaria para evitar el choque del troquíter con el acromion durante el movimiento de abducción (4,6). Los músculos redondo mayor y pectoral menor, que también pueden fijar la cabeza humeral en rotación interna, suelen retraerse determinando lesiones fasciales en tanto que los músculos del MR sufren, más frecuentemente, alteraciones en el tono (hipertonía-hipotonía) (4).

La mayoría de las lesiones del MR son secundarias a un síndrome de pinzamiento subacromial.

El paciente con una tendinitis del MR suele presentar un dolor localizado sobre la cara anterior y lateral del hombro, dolor en el movimiento de abducción del brazo (arco de abducción doloroso) entre los 60° o 70° y los

120°, dolor a la palpación en el área de inserción del manguito rotador en el troquíter y en la contracción isométrica en abducción (test de Jobe positivo) y el dolor suele empeorar por la noche (4,8,11,16,30)

#### 2.2.1.3. Tendinitis calcificada (8,30)

Existe un subgrupo de pacientes con tendinitis del MR que presenta calcificaciones (cristales de hidroxapatita cálcica) en los tendones y bursas periarticulares. Los depósitos cálcicos son a menudo bilaterales y se localizan preferentemente en el tendón del SE, pudiendo provocar con el paso del tiempo necrosis, fibrosis e inflamación del tendón, y/o en la bolsa serosa subacromiodeltoidea. Pueden ser secundarios a trastornos metabólicos como la Diabetes Mellitus o a un proceso tendinoso degenerativo de larga evolución.

La presencia de calcificaciones se pone en evidencia mediante la radiología simple.

Aunque puede ser asintomática y ser un hallazgo radiológico casual, cuando se origina un proceso inflamatorio local ocasiona síntomas idénticos a los de la tendinitis del MR.

#### 2.2.1.4. Rotura del manguito rotador (8,30)

Existen varios tipos de rotura del MR (traumática o degenerativa) pero las más frecuentes son las de instauración crónica en pacientes mayores de 40 años, en especial en ancianos, y en su mayoría son consecuencia de un SPS de larga evolución.

Puede ser parcial o total y afecta sobre todo al SE, aunque puede afectar también al infraespinoso y subescapular.

Los pacientes con rotura del MR presentan: dolor en la cara anteroexterna del hombro, impotencia funcional para la elevación del brazo, test de Hawkins y Drop arm test positivos. El dolor depende también del grado de tendinitis y bursitis subacromial coexistente.

En una rotura incompleta del MR, el examen radiológico es casi siempre negativo, aunque es habitual observar signos de condensación del tendón y un reborde artrósico.

En una rotura completa del MR, los signos radiológicos objetivados en una proyección anteroposterior son: ascenso de la cabeza humeral con disminución del espacio subacromial inferior a 7 mm con abrasión del troquíter, y en la artrografía se observa una brecha que comunica la cavidad articular y la bolsa serosa.

### 2.2.2. Afecciones del bíceps braquial (4,8)

La tendinitis del bicipital es la segunda entidad por importancia de frecuencia en las afecciones de las partes blandas del hombro. Clínicamente el paciente refiere dolor en la cara anterior del hombro y presenta dolor a la palpación de la corredera bicipital, que se reproduce con la maniobra de Yergason. La causa más frecuente de tendinitis del tendón de la porción larga del bíceps es la irritación del mismo dentro de la corredera bicipital por una lesión de anterioridad o de superioridad de la cabeza humeral que favorece la compresión sobre el mismo.

La luxación del tendón del bíceps es frecuentemente provocada por una lesión de anterioridad de la cabeza humeral que determina un estado de tensión permanente por rotura del ligamento transverso. Los síntomas son similares a la tendinitis bicipital: dolor en la cara anterior del hombro y en la antepulsión así como disminución de la fuerza muscular en el movimiento de abducción.

### 2.2.3. Bursitis del hombro

De todas las bursas del hombro, la bolsa subacromial es la más frecuentemente afectada. Por la proximidad anatómica entre esta bolsa y el manguito rotador, la bursitis subacromial suele coexistir con la tendinitis del MR. En la mayoría de los casos la inflamación de la bolsa forma parte del

SPS, siendo la bursitis un fenómeno reactivo a la fricción mecánica con que cursa el proceso.

#### 2.2.4. Capsulitis adhesiva

Es un trastorno de etiología mal definida que se caracteriza por un cuadro de dolor y limitación global de la movilidad del hombro debido a una retracción de la cápsula articular. En la fase inicial aparece dolor nocturno intenso, que va disminuyendo y dejando paso a una rigidez importante con limitación de la movilidad activa y pasiva, fundamentalmente en abducción y rotación externa.

La radiología suele ser normal (sólo signos de desmineralización difusa) y en la artrografía se observa la desaparición de los recesos capsulares.

#### 2.2.5. Hombro doloroso de causa articular (8,30)

Hay numerosas patologías que pueden afectar a la articulación del hombro desencadenando un síndrome doloroso, tales como: enfermedad reumática, enfermedad inflamatoria, enfermedad neurológica, fractura, luxación, neoplasia o infección. La presencia de alguna de estas patologías se considerará un criterio de exclusión del paciente al estudio propuesto por no ser una indicación para la realización de la técnica de thrust para DGHS o incluso por estar contraindicada.

#### 2.2.5.1. Hombro senil (30)

Se caracteriza por una artrosis del hombro y un deterioro del complejo tendinoso del MR, asociadas frecuentemente a signos artrósicos de la articulación acromioclavicular.

Los signos radiológicos son: geodas, erosión del troquíter, pinzamiento articular, disminución del espacio subacromial por ascenso de la cabeza humeral (inferior a 7 mm) y osteofitosis inferior de la cabeza humeral.

#### 4.1. Dolor referido o irradiado al hombro

Existen trastornos que pueden producir dolor irradiado o referido al hombro. El dolor irradiado al hombro se produce por afectación de las fibras nerviosas en relación con el hombro:

- Síndrome cervicobraquial. La irritación y/o compresión de las raíces nerviosas cervicales, a su paso por los agujeros de conjunción vertebral, puede originar dolor en el hombro; el nivel metamérico de C4 puede producir dolor en la cara anterior del tórax y del hombro (dermatoma), y el de C5 puede desencadenar dolor en la cara anterior y externa del hombro (4). El esclerotoma de la cabeza humeral y cavidad glenoidea también depende de las raíces

cervicales C5-C6-C7. El miotoma de la articulación glenohumeral depende de las raíces del plexo braquial.

- Los síndromes de los desfiladeros escapulotorácicos (interescalénico, costoclavicular y del pectoral menor) pueden desencadenar dolor en el hombro por afectación del plexo braquial y del paquete vasculonervioso.

Cuando el dolor comienza en un órgano visceral y se proyecta sobre una región corporal a distancia, se habla de dolor referido. En el diagnóstico clínico (32), el dolor procedente de las vísceras abdominales o torácicas es uno de los criterios que se pueden utilizar para diagnosticar la inflamación, las enfermedades u otras dolencias viscerales (como las disfunciones viscerosomáticas). Cualquier estímulo que excite las terminaciones nerviosas del dolor en una víscera, puede provocar dolor a distancia sobre estructuras que corresponden al mismo nivel metamérico que dicha víscera (4,32,33):

- Disfunciones viscerosomáticas del hígado y vesícula biliar pueden desencadenar dolor en el hombro derecho; así mismo, las disfunciones viscerosomáticas del estómago y corazón pueden desencadenar dolor en el hombro izquierdo. Las del sistema pleuropulmonar pueden desencadenar dolor en uno o ambos hombros.

Los músculos del MR están incluidos en fuertes fascias, las cuáles pueden explicar la alta tensión intramuscular alcanzada en estos músculos a cargas máximas y submáximas (34). **La fascia se puede considerar como una de las formas del tejido conectivo**, y tiene un recorrido continuo, envolviendo todas las estructuras somáticas y viscerales (35). Este sistema fascial asegura la relación funcional entre el aparato locomotor, el sistema visceral y los diferentes sistemas del cuerpo, de manera que cuando un sistema está alterado se produce un desequilibrio por el cuál se pueden ver afectados otros sistemas (33). Un sistema fascial que se encuentre restringido y/o bloqueado puede interferir en el desarrollo normal de los movimientos (35).

Existen otras patologías que también pueden producir dolor en el hombro de forma refleja o irradiada, las cuáles serán una contraindicación relativa al tratamiento osteopático y constituyen un criterio de exclusión del presente estudio. Entre ellas cabe destacar (8): las lesiones del sistema nervioso central (tumores, siringomielia) o del sistema nervioso periférico de origen infeccioso (herpes zoster), la patología vascular (aneurismas, tromboflebitis o vasculitis del miembro superior) y patologías viscerales (afección pleuropulmonar por un tumor de Pancoast o hepatobiliar, infarto de miocardio, absceso subfrénico, traumatismo esplénico...).

---

## 2.3. DIAGNÓSTICO CLÍNICO

---

### 2.3.1. Test ortopédicos

Existe una gran variedad de test o pruebas especiales para evaluar los diferentes músculos que pueden ser responsables de dolor y discapacidad en el hombro (test de Jobe, prueba del músculo subescapular, infraespinoso y redondo menor, prueba de Abbott-Saunders, prueba de Yergason...) o incluso para poner en evidencia una posible rotura del manguito (signo del brazo caído o Drop Arm Test). También están descritas muchas pruebas que tratan de reproducir el dolor subacromial mediante la provocación del roce o pinzamiento de los tendones del MR contra el arco coracoacromial (arco doloroso en abducción, test de Neer, de Hawkins, de Yocum...), e incluso hay estudios que proponen la realización combinada de varios tests en la exploración clínica habitual de un paciente con sospecha de síndrome subacromial agudo:

- Las maniobras de Neer, de Hawkins y de Yocum, tienen una sensibilidad del 89, 87 y 78% respectivamente, y una sensibilidad de casi el 100% cuando las tres maniobras son positivas (8).
- Bigliani propone la realización de tres tests: arco doloroso en abducción, test de Neer y test de Hawkins (36).

- Según Murrel y Walton (41), el resultado negativo a cuatro tests ortopédicos (test de fuerza del SE, test de fuerza en rotación externa, test de Impingement en flexión y rotación interna, y test de impingement en abducción y rotación externa) determina la ausencia de lesión del MR con tanto valor predictivo como la resonancia magnética (RM) y la ecografía (ECO) .
- Calis et col. (42) calcularon la utilidad diagnóstica de las combinaciones de siete test para detectar el pinzamiento subacromial: Test de Neer, test de hawkins, test de aducción horizontal, test del arco doloroso, test de caída del brazo, test de Yergason y test de velocidad. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

<b>Número de test positivos</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>	<b>Razón de probabilidad positiva</b>	<b>Razón de probabilidad negativa</b>
Todos, los siete test positivos	0,04	0,97	1,33	0,99
Al menos seis test positivos	0,30	0,89	2,73	0,79
Al menos cinco test positivos	0,38	0,86	2,71	0,72
Al menos cuatro test positivos	0,70	0,67	2,12	0,45
Al menos tres tes positivos	0,84	0,44	1,5	0,36

Tabla 1. Test para el diagnóstico del pinzamiento subacromial

En este estudio no se realizó una combinación de test para el diagnóstico del síndrome del pinzamiento subacromial, porque ha sido objeto del mismo únicamente el SPS cuya etiología es una DGHS. Por ello se aplicó el test de movilidad para DGHS realizado por tres terapeutas (concordancia interexaminador), y se utilizó el estudio radiológico y ecográfico para descartar los criterios de exclusión que podían provocar dicho síndrome.

### 2.3.2. Diagnóstico osteopático (4,39,40)

El diagnóstico estructural utiliza los métodos diagnósticos físicos tradicionales de la inspección, la palpación, la percusión y la auscultación. De ellos, los más útiles son la inspección y la palpación. El diagnóstico estructural del sistema musculoesquelético debe realizarse en el contexto de una anamnesis y una evaluación global del paciente, siendo la disfunción somática la entidad investigada. Se puede definir la disfunción somática como la función alterada o deteriorada de los componentes relacionados con el sistema somático: estructuras esqueléticas, articulares y miofasciales y sus correspondientes elementos vasculares, linfáticos y nerviosos.

En el diagnóstico osteopático de un paciente que refiere dolor de hombro como consecuencia de una DGHS es importante realizar una correcta anamnesis, inspección, valoración de la movilidad y de la fuerza muscular, y palpación.

#### **Anamnesis**

Se intenta obtener la mayor información posible sobre la duración, evolución y el tipo de dolor, así como sobre las actividades o movimientos que lo desencadenan. Se pregunta al paciente sobre los síntomas de origen visceral que puedan estar asociados al tipo de dolor que el paciente refiere.

## **Inspección**

La DGHS puede determinar un hombro homolateral más alto, por el espasmo sinérgico del trapecio superior.

## **Valoración de la movilidad activa**

El paciente habitualmente presenta dolor en el movimiento activo de abducción y en el movimiento mano-cabeza, por la restricción de la cabeza humeral en el deslizamiento inferior, así como en el movimiento mano-espalda por el espasmo del deltoides medio y supraespinoso.

## **Palpación**

La apreciación y evaluación cualitativa del movimiento es un componente esencial del arte palpatorio y un instrumento diagnóstico importante para evaluar los problemas patológicos y funcionales. El movimiento fluido depende de muchos elementos y la ausencia de esta fluidez puede llevar a sospechar una disfunción somática. La disfunción en la matriz del tejido conjuntivo de sostén, además de causar problemas en la amplitud del movimiento, también tiene efectos en la calidad del movimiento. El osteópata intenta diferenciar si existe movilidad normal, movilidad restringida (hipomovilidad) o exceso de movilidad (hipermovilidad) (39,40,41).

En la DGHS existe una restricción en el deslizamiento inferior al realizar el test de movilidad, y es habitual que el paciente refiera dolor a la palpación del troquíter donde se inserta el tendón del supraespinoso así como cordones miálgicos y PGs en el músculos deltoides medio y vientre muscular del supraespinoso.

Es frecuente que la DGHS, esté asociada a disfunción en anterioridad, por lo que en el test de movilidad glenohumeral hay que valorar la capacidad de la cabeza humeral para desplazarse en sentido posterior.

### **Testing muscular**

Es importante valorar los músculos supraespinoso y deltoides medio.

#### **2.3.2.1. Referencias radiológicas para el diagnóstico osteopático**

Existen algunas referencias radiológicas, en la proyección anteroposterior del hombro, para el diagnóstico osteopático de la DGHS (30), como son: la disminución del espacio subacromial (inferior a 7 mm) y la rotura de la línea omohumeral, de manera que el borde interno del húmero está más alto que el borde externo del omóplato. Sin embargo, existen estudios en los que se cuestiona la utilidad de estas referencias:

- Ellman y col. (42) intentaron utilizar la línea omohumeral para valorar la migración superior de la cabeza humeral en las lesiones del MR, pero observaron que dicha valoración no era válida por el comportamiento totalmente anárquico de esta referencia radiológica. Consideraron más interesante la valoración del espacio subacromial.
- Según Ángel Olivas (29), la línea omohumeral no es una buena referencia diagnóstica: en los sujetos sin dolor de hombro no guarda relación con el test de movilidad para disfunción glenohumeral en superioridad, y en los sujetos con dolor de hombro, aunque si guarda relación con el diagnóstico manual, el grado de acuerdo es bajo y el porcentaje de coincidencias diagnósticas es mediocre.

---

#### **2.4. PROTOCOLO DE TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO**

---

En el tratamiento de la disfunción en superioridad de la cabeza humeral, además de verificar la presencia de la disfunción glenohumeral en anterioridad y su consiguiente tratamiento, es necesario la valoración y/o tratamiento de las siguientes estructuras (4):

- Niveles vertebrales C4, C5, C6 y C7, responsables de la innervación sensitiva de la cara anteroexterna del hombro (dermatoma de C4 y C5), de la innervación motora del deltoides y supraespinoso (miotoma de C5 y C6) y del dolor a la palpación de la cabeza humeral y

cavidad glenoidea (esclerotoma de C5, C6 y C7). Así mismo, es necesario la valoración de los niveles vertebrales D5 a D7, por la relación ortosimpática con el miembro superior.

- Clavícula, que frecuentemente presenta disfunciones en rotación anterior.
- Articulación esternoclavicular, que puede presentar disfunciones en superioridad.
- Articulación acromioclavicular, por la posible disfunción en separación.
- 1ª costilla, por la posible disfunción posterosuperior.
- Sistema muscular: redondo mayor y pectoral mayor (pueden limitar la abducción y rotación externa), subescapular (puede limitar la rotación externa automática) y músculos del MR, especialmente el SE. El objetivo es equilibrar el sistema agonista-antagonista, relajando los músculos espasmados y reforzando el tono de los hipotónicos.

En este estudio, el objetivo es evaluar la efectividad de la técnica de thrust para la disfunción en superioridad de la cabeza humeral, por lo que se

ha realizado esta técnica de forma aislada sin llevar a cabo el protocolo de tratamiento de las posibles disfunciones asociadas a la misma.

---

## **3. METODOLOGÍA**

---

---

### **3.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

---

Los problemas del aparato musculoesquelético son uno de los motivos de consulta más frecuentes en los centros sanitarios y, entre ellos, el dolor de hombro es la segunda causa de consulta (43), siendo un problema que aumenta con la edad y que tiene grandes implicaciones sociosanitarias (43,44,45):

- En Holanda, la incidencia anual de los síntomas del hombro en las consultas de medicina general se estima que es entre un 10 a un 25 por mil de todos los pacientes atendidos (45,46).
- En un estudio realizado en 2000, los costes directos por el tratamiento de las disfunciones del hombro en Estados Unidos ascendía a 7 billones de dólares (47).

Aunque en la bibliografía no existen estudios sobre la prevalencia de las disfunciones en superioridad de la cabeza humeral, ésta es una de las posibles etiologías del síndrome subacromial (4), el cuál es causa frecuente de dolor, rigidez y/o discapacidad funcional del hombro (10) según diversos estudios:

- Si nos ceñimos exclusivamente a las estructuras del hombro como causa de dolor del mismo y descartamos los dolores irradiados del raquis cervicodorsal y de la pared torácica, se estima que en el 70% de los casos de dolor de hombro está implicado el MR (10,49) y la mayoría de las lesiones del mismo son consecuencia del SPS o impingement (8).
- En un estudio realizado en 2001 en la Universidad de Medicina de Columbia en Nueva York sobre 485 pacientes que referían dolor y otros síntomas relacionados con el trabajo, se realizó una evaluación clínica para determinar el origen de su sintomatología, y el síndrome de impingement del hombro fue un hallazgo significativo porque se encontraba presente en el 13% de los sujetos (50).
- La prevalencia del síndrome de impingement del hombro fue analizada en otro estudio en el departamento de Medicina Ocupacional del Aarhus University Hospital (Dinamarca), entre los trabajadores de un matadero de acuerdo al tipo de trabajo y a la exposición acumulada al mismo; los datos que se obtuvieron fueron los siguientes: la razón de prevalencia de dicho síndrome era del 5,27 (nivel de confianza del 95%, 2,09-12,26) entre los actuales trabajadores en activo y del 7,90 (nivel de confianza del 95%, 2,94-21,18) entre los antiguos trabajadores del matadero (51).

- En otro estudio realizado en la Universidad de Maryland (Baltimore) para determinar la prevalencia y el tipo de patología del hombro sobre sujetos atletas y no atletas que usaban silla de ruedas manual, se evidenció que el 44% de los hombros dolorosos testados presentaban signos clínicos y síntomas de impingement subacromial (52).

Las diversas técnicas de la terapia manual son a menudo la 1ª línea de acción en el tratamiento de los problemas del hombro, aunque es frecuente que exista poca evidencia científica sobre su eficacia:

- En una Revisión de la Cochrane para determinar la eficacia de las distintas intervenciones de fisioterapia en los problemas del hombro que cursan con dolor, rigidez y/o discapacidad funcional, en la que se analizaron 26 ensayos clínicos, se determinó que hay poca evidencia científica en cuanto a la eficacia de dichas intervenciones (53).
- En otra revisión sistemática de 7 ensayos clínicos aleatorizados para evaluar la efectividad de la terapia manual ortopédica en el tratamiento del síndrome de impingement del hombro, sugerían algunos beneficios comparada dicha terapia con otros tratamientos como la acromioplastia, el placebo o la no intervención, pero afirman también que existe una significativa limitación en la evidencia

científica que apoye la eficacia de la terapia manual ortopédica en el tratamiento de dicho síndrome y que son necesarios estudios metodológicamente más sólidos para evaluar estas intervenciones (54).

Uno de los objetivos de las manipulaciones es la reducción del dolor, y si el tratamiento manipulativo tiene éxito, suele producir inmediatamente alivio del dolor (55). La disminución del dolor después de las manipulaciones puede ser debida a distintos mecanismos como son la relajación muscular, el aumento del rango articular (ROM) o el incremento de la vascularización articular. Existen estudios que han documentado incrementos en el ROM después de manipulaciones de la articulación glenohumeral. El objetivo de algunos de estos estudios fue determinar si el deslizamiento de la AGH en una dirección estaba asociado con aumentos en el ROM en esa dirección, porque la limitación o disminución de los movimientos articulares accesorios se cree que es una de las causas de dolor glenohumeral en el síndrome de impingement (56). Las técnicas manipulativas que realizan un deslizamiento de las superficies articulares con la fuerza necesaria para vencer la resistencia tisular, aumentan la movilidad en la flexión, abducción y rotación del hombro (57,58,59,60,61). Se han propuesto también muchos mecanismos neurológicos para explicar el efecto de la disminución del dolor después de una manipulación, y posiblemente la disminución del dolor después de una manipulación es un fenómeno multifactorial: activación de las vías de inhibición del dolor o activación de los centros de control del dolor

en el sistema nervioso central o periférico, y existe evidencia de este efecto hipoalgésico después de las manipulaciones. Estos efectos de la manipulación parece ser que ocurren indistintamente de la técnica utilizada, la articulación o la discapacidad tratada (56). La manipulación parece tener también efectos sobre el grado de fuerza muscular a corto plazo.

Existe bibliografía que confirma que la terapia manipulativa manual es una de las técnicas de elección en el tratamiento de los trastornos del MR (62); así mismo, en las disfunciones del hombro, las manipulaciones junto con los cuidados médicos tradicionales puede acelerar la recuperación de los síntomas del hombro (63). En un estudio piloto realizado sobre 29 paciente ancianos con problemas previos de hombro para determinar la efectividad de un tratamiento manipulativo osteopático (técnica de Spencer), se demostró que se producían mejorías significativas en todo el ROM (excepto en la flexión-supinación activa) en los sujetos tratados con manipulación osteopática con respecto al grupo placebo (quiénes realizaban ejercicios activos pero no recibían tratamiento osteopático) (64).

Diversos estudios han destacado la importancia del contacto y transferencia de cargas entre el MR y el arco acromioclavicular (AA), en la función del hombro normal, que incluye la generación de estabilidad superior (65,66,67,68). En circunstancias normales, no hay un “espacio” entre la porción superior del MR y el AA, y por tal razón **la traslación superior, por leve que sea, comprime el tendón del MR entre la cabeza humeral y el**

**arco.** A este desplazamiento superior se contrapone una fuerza descendente que ejerce el AA a través del tendón del MR, en la cabeza humeral.

La relación entre el movimiento óseo y sus movimientos articulares menores es la base muchas técnicas de valoración y tratamiento de la terapia manual. Cuando existe una limitación del movimiento (hipomovilidad), se altera el movimiento normal de rodamiento-deslizamiento articular. Generalmente, la limitación del movimiento se asocia a una alteración del componente de deslizamiento que puede permitir que se produzca un rodamiento articular sin su deslizamiento asociado. Un objetivo común en la terapia manual es restaurar el componente de deslizamiento del rodar-deslizar para normalizar la mecánica del movimiento (16) y, en concreto, el objetivo de la técnica para disfunción en superioridad de la cabeza humeral es restaurar la función articular normal e indolora, e implica la restauración del juego articular para normalizar el rodamiento-deslizamiento esencial para el movimiento activo.

El presente trabajo se basa en la observación realizada en la práctica clínica habitual, en la que se evidencia una alta prevalencia de la DGHS en los pacientes que acuden a la consulta por dolor de hombro, y a la vista de la falta de ensayos clínicos que demuestren la eficacia de las técnicas de thrust en dichas disfunciones, considero que este estudio puede ser una referencia de importancia para **valorar la efectividad de una técnica de thrust en la**

**disminución de la sintomatología del paciente con DGHS** mediante la aplicación de una técnica que disminuya la compresión de las estructuras que pasan por el espacio subacromial, las cuáles son causa habitual de dolor y discapacidad en el complejo articular del hombro. Debido a que el test de movilidad para diagnosticar la DGHS no está validado por la comunidad científica, éste se ha realizado por tres terapeutas independientes al investigador principal, los cuáles desconocen el resultado tras ser aplicado dicho test por los otros terapeutas. El resultado positivo obtenido por los tres terapeutas se ha considerado como un test de movilidad positivo para diagnosticar la DGHS.

---

## **3.2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

---

### 3.2.1. Hipótesis

#### 3.2.1.1. Hipótesis conceptual

- La técnica de thrust para DGHS es efectiva para disminuir el dolor de hombro.

### 3.2.1.2. Hipótesis nula (Ho)

- Toda disminución del dolor de hombro tras la realización de la técnica de thrust en un sujeto con dolor de hombro y DGHS es debida simplemente al azar (niega a la hipótesis conceptual).

### 3.2.1.3. Hipótesis alternativas

- La técnica de thrust para DGHS es efectiva, inmediatamente después de su realización, para disminuir el dolor en el movimiento activo de abducción.
- La técnica de thrust para DGHS es efectiva, inmediatamente después de su realización, para aumentar el umbral de dolor a la presión (UDP) de los puntos gatillo del músculo deltoideo medio.
- La disminución de la movilidad activa en abducción se relaciona con la DGHS.
- La crepitación de la articulación glenohumeral en el movimiento de abducción activa se relaciona con la DGHS.

### 3.2.2. Objetivos

#### 3.2.2.1. Objetivos principales

- Identificar la efectividad de una técnica de thrust, inmediatamente después de su realización, para disminuir la intensidad del dolor en el movimiento activo de abducción.
- Identificar la efectividad de una técnica de thrust, inmediatamente después de su realización, para aumentar el umbral del dolor a la presión de los PGs del músculo deltoides medio.

#### 3.2.2.2. Objetivos secundarios

- Evaluar si existe relación entre la DGHS con la disminución de la movilidad activa en abducción.
- Evaluar si existe relación entre la DGHS con la crepitación de la articulación glenohumeral en el movimiento de abducción activa.

---

### **3.3. PACIENTES, MATERIALES Y MÉTODOS**

---

#### 3.3.1. Pacientes

Son objeto de estudio aquellos pacientes, del centro de salud de Numancia (C/ Puerto de Cotos, 2) y del centro de salud de Peña Prieta (C/ Altos de Cabreja, 4) del Área 1 del Sermas, con edades comprendidas entre los 18 y los 65 años que acuden a la consulta de fisioterapia del centro de salud de Numancia por dolor de hombro (CIAP-L08) (69) de más de 7 días de evolución. La estructura demográfica de ambos centros de salud se corresponde con una población de tipo intermedio, en la que mayor parte de la población se equipara en torno a edades entre los 18 y 65 años (70) (Figura 11).

Los equipos de Atención Primaria de los centros de salud de Numancia y Peña Prieta gestionan las actividades del Área 1 en dos de las 29 Zonas Básicas de Salud, integradas en el distrito sanitario de Vallecas, atendiendo a una población adscrita de 26.091 y 17.675 (70).

Los pacientes son derivados a la unidad de fisioterapia del centro de salud Numancia donde se le informa de la realización de este estudio, se le pide su colaboración y la firma del consentimiento informado.

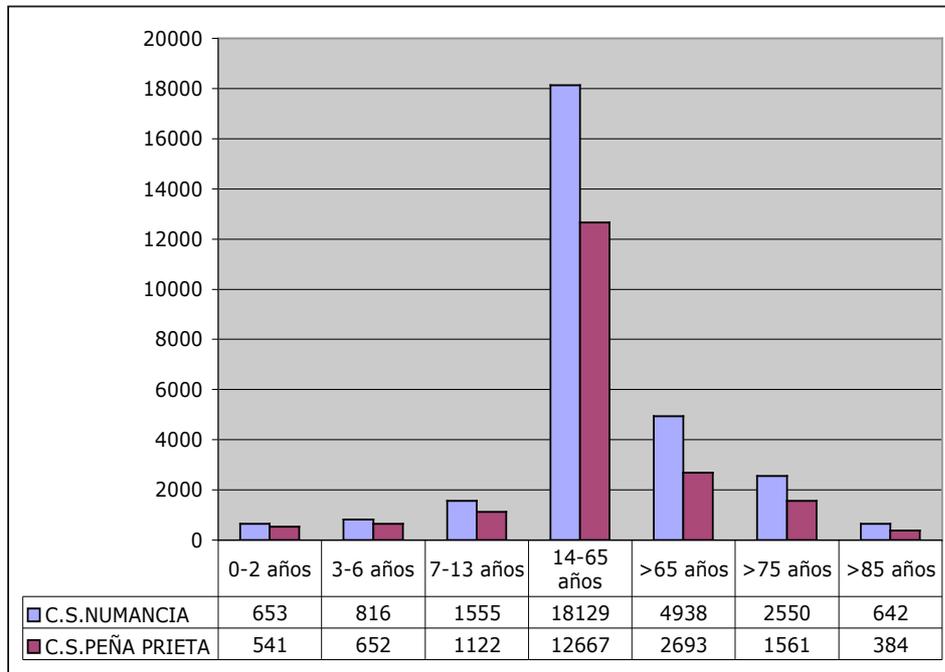


Figura 11. Distribución de la población por edad

### 3.3.2. Materiales

#### 3.3.2.1. Recursos humanos

En la realización de este estudio participan los siguientes profesionales:

El **terapeuta A** (osteópata e investigador principal) participa en la primera visita y realiza la exploración inicial del paciente así como la concertación de las siguientes citas. Valora la positividad de los criterios de

inclusión y la ausencia de los criterios de exclusión. Valora las variables pronóstico. Participa también en la segunda visita, en la que no se realiza ninguna técnica sobre el paciente, y en la tercera visita, en la que realiza la técnica de thrust para la disfunción en superioridad de la cabeza humeral.

Los **terapeutas B, C y D** participan en la primera visita, o en otra visita sucesiva concertada, verificando la positividad o no del test de superioridad de la cabeza humeral (concordancia interexaminador).

El **terapeuta B** realiza la evaluación del dolor en el movimiento activo de abducción (EVA) y el estudio del dolor a la presión sobre el músculo deltoides medio (UDP). Ambas evaluaciones se realizan en la segunda y tercera visita.

**Dos médicos especialistas en radiodiagnóstico** participan en la realización del estudio radiológico simple y ecográfico, estableciendo el juicio diagnóstico e informando de la presencia de alguno de los criterios de exclusión.

### 3.3.2.2. Recursos físicos

La realización de las distintas intervenciones y evaluaciones se realiza en la consulta de fisioterapia del centro de salud de Numancia.

La realización del estudio radiológico y ecográfico se realiza en el servicio de radiología del centro de atención especializada Vicente Soldevilla (C/ Sierra de Alquife, 8).

Los recursos físicos utilizados en el desarrollo de este estudio son:

- Radiología simple.
- Ecografía.
- Escala Visual Analógica.
- Algómetro de presión.
- Rotulador de tinta permanente.
- Camilla hidráulica.

### 3.3.3. Métodos

Antes de iniciar la captación e inclusión de los sujetos al estudio, se realizó una sesión con los tres terapeutas encargados de la realización del test de movilidad para la DGHS. El objetivo de esta reunión fue el adiestramiento de los terapeutas en la ejecución del test, puesto que dos de ellos son ajenos a la osteopatía. En esta sesión 0 se realiza el test sobre diversos pacientes.

La distribución de las tareas del equipo investigador se realiza según el siguiente plan de trabajo:

#### **PRIMERA VISITA:**

El terapeuta A recibe al paciente en la consulta y desarrolla las siguientes actividades:

- Recogida de datos de filiación del paciente, anamnesis y exploración global del paciente.
- Valoración del cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, que no dependan de su confirmación radiológica y/o ecográfica (APÉNDICE I, pág. 176 y 177).

- Información sobre el estudio. El paciente será debidamente informado por el terapeuta. Como apoyo recibirá una fotocopia de la Hoja de información (APÉNDICE II).
- Solicitud de la firma del consentimiento informado (APÉNDICE I, pág. 170). Esta hoja es sacada del cuaderno de recogida de datos para mantener la confidencialidad del paciente y desde ese momento el sujeto será identificado mediante un código.
- Toma de datos correspondientes a las variables de pronóstico clínicas (APÉNDICE I, pág.175). La información correspondiente a las variables es obtenida por la anamnesis: dolor de hombro (derecho o izquierdo), dolor de hombro correspondiente a la mano dominante (si/no), tiempo de evolución del dolor de hombro (expresado en días), episodios anteriores de dolor del mismo hombro (si/no). Las variables de disminución de la movilidad activa en abducción, hombro más elevado y crepitación en dicho movimiento se valoran mediante la inspección, de forma comparativa con el lado contralateral.
- Si el sujeto acepta a participar en el estudio y da su consentimiento por escrito, los **terapeutas B, C y D** participan en esta primera visita, o en otra visita sucesiva concertada, verificando la positividad o no del test de movilidad para la disfunción glenohumeral en

superioridades terapeuta B realiza una señal en cada uno de los puntos de apoyo de los dedos pulgar, índice y dedo medio en el acromion y troquíter para facilitar la identificación de las referencias anatómicas en los evaluadores C y D, con menos concimientos de a anatomía topográfica del miembro superior. Los terapeutas entran de uno en uno en la consulta donde se encuentra el paciente y, tras realizar el test, anotan en una hoja en blanco el resultado (positivo o negativo) ocultándolo al siguiente evaluador. El terapeuta A verifica si los resultados en cada una de las tres hojas tras aplicar el test por cada uno de estos terapeutas son positivos, en cuyo caso confirma que el paciente presenta una disfunción glenohumeral en superioridad (DGHS) y es un posible sujeto de estudio. Si se confirma la disfunción en superioridad de la cabeza humeral, el terapeuta A concierta una cita para la realización del estudio radiográfico simple y ecográfico. Si, por el contrario, alguno de los resultados obtenidos por los terapeutas B, C o D es negativo, se considera un test de movilidad para DGHS negativo. En ambos casos, el terapeuta A transcribe los resultados obtenidos por los tres evaluadores en una hoja de recogida de datos en la que no aparece el nombre del paciente, sino un código correspondiente al número de orden de dicho paciente al grupo de pacientes con test negativo ( APÉNDICE III).

Antes de realizar las siguientes intervenciones, el terapeuta A verifica la ausencia de todos y cada uno de los datos de exclusión con los resultados obtenidos de la exploración radiológica y ecográfica (APÉNDICE 1, pág. 177). Así mismo, a través de contacto telefónico, cita al paciente para la 2ª y 3ª visita, realizándose ésta última al día siguiente de la 2ª visita.

**SEGUNDA VISITA: Evaluación pre-intervención / 1ª intervención / evaluación post-intervención**

- El terapeuta B realiza la evaluación pre-intervención, que consiste en la valoración del dolor en el movimiento activo de abducción (EVA) y la valoración del umbral del dolor a la presión de los PGs del músculo deltoideo medio (UDP) (APÉNDICE I, pág.171).
- El terapeuta A realiza la 1ª intervención: el paciente se tumba en decúbito supino durante el mismo tiempo que dura la ejecución de la técnica para la disfunción en superioridad de la cabeza humeral, pero sin realizar ninguna técnica.
- El terapeuta B realiza la evaluación post-intervención, en la que valora igualmente el dolor en el movimiento activo de abducción y el

dolor a la presión de los PGs del músculo DM (APÉNDICE I, pág.172).

### **TERCERA VISITA: Evaluación pre-intervención / 2ª intervención / evaluación post-intervención**

- El terapeuta B realiza la evaluación pre-intervención, de la misma forma que en la 1ª visita: valoración del dolor en el movimiento activo de abducción (EVA) y valoración deL UDP de los PGs del músculo DM (APÉNDICE I, pág. 173).
- El terapeuta A realiza la 2ª intervención, que consiste en la aplicación de la técnica de thrust para DGHS.
- El terapeuta B realiza la evaluación post-intervención: dolor en el movimiento activo de abducción y el UPD de los PGs del músculo DM (APÉNDICE I, pág.174).

---

### **3.4. DISEÑO**

---

En ciencias de la salud uno de los objetivos prioritarios del investigador es poner de manifiesto relaciones causales entre la ‘exposición’ y la

'respuesta', por lo que los ensayos clínicos suelen ser considerados como el método científicamente más riguroso de probar hipótesis. Sin embargo, cuando los sujetos del experimento son personas la existencia de un grupo control puede ser problemático o imposible, por lo que los estudios cuasiexperimentales surgen como una posible alternativa. La investigación cuasiexperimental es aquella en la que existe una 'exposición', una 'respuesta' y una hipótesis para contrastar, pero no hay aleatorización de los sujetos a los grupos de tratamiento y control.

El tipo de investigación que propongo es un estudio cuasiexperimental pre-post con dos intervenciones (ausencia de intervención y técnica de thrust) pero realizadas con un sólo grupo de pacientes con disfunción de superioridad de la cabeza humeral, en la que cada sujeto actúa como su propio grupo control.

En el estudio piloto los pacientes se incluyeron mediante un sistema de aleatorización simple en dos grupos:

Grupo a: 1-2 (1-no intervención / 2-técnica de thrust).

Grupo b: 2-1 (1-no intervención / 2-técnica de thrust).

En el estudio piloto con 7 sujetos, el terapeuta B fue ciego al tipo de intervención realizada al paciente (ausencia de intervención o técnica de thrust). Se optó por un diseño con dos grupos de intervención (a y b), porque

existen datos en la literatura de que este sirve para contrarrestar los posibles efectos secundarios al orden de ejecución de las dos intervenciones (71,72,73)) y además permitía al terapeuta evaluador de las variables de resultado ser ciego al tipo de intervención.

Sin embargo, al ser evaluados los datos obtenidos del estudio piloto, se encontró una mejoría de las variables estudiadas en los pacientes del grupo b (1-técnica de thrust / 2-no intervención), incluso después de la no intervención. Puesto que no existen datos en la literatura científica del tiempo que puede perdurar la mejoría clínica tras realizar la técnica de thrust propuesta, se opta por un **estudio cuasiexperimental pre-post con dos intervenciones (ausencia de intervención y técnica de thrust) realizadas con un sólo grupo de pacientes con disfunción glenohumeral en superioridad, en el que cada paciente actúa primero como sujeto del grupo control (2ª visita) y después como sujeto del grupo intervención (3ª visita)**. Este tipo de diseño permite que el número total de pacientes necesario para llegar a un nivel estadísticamente significativo sea mucho menor que en un estudio con dos grupos (de intervención y control).

---

### **3.5. SUJETOS DE ESTUDIO**

---

Son objeto de estudio aquellos pacientes, del centro de salud de Numancia y Peña Prieta del Área 1 del Sermás, con edades comprendidas entre los 18 y los 65 años que refieren dolor en la cara anterolateral del hombro de más de 7 días de evolución. Los pacientes son derivados a la unidad de fisioterapia donde se le informa de la realización de este estudio, se le pide su colaboración y la firma del consentimiento informado. En el caso de que el paciente acepte a participar en el mismo, se concierta una cita para que los tres evaluadores adiestrados en la realización del test de superioridad de la cabeza humeral, lo lleven a cabo. En el caso de que los tres resultados sean positivos y exista por tanto concordancia interexaminador, se le deriva al servicio de Radiología del centro de atención especializada Vicente Soldevilla donde se establece el juicio diagnóstico mediante una Rx simple AP y un estudio ecográfico para descartar cada uno de los criterios de exclusión.

Son sujetos de estudio aquellos que presentan una DGHS (concordancia interexaminador), cumplen los criterios de inclusión y no presenten ninguno de los criterios de exclusión del presente estudio (estudio radiológico y ecográfico).

### 3.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes con edades comprendidas entre los 18 y los 65 años de edad de ambos sexos.
- Pacientes con disfunción en superioridad de la cabeza humeral (concordancia interexaminador) (29,107).
- Dolor subagudo (duración: 7 – 49 días) o crónico (duración mayor de 49 días) en el margen anterolateral del hombro (3,4,5,8,21).
- Dolor en el margen anterolateral del hombro durante la abducción activa (3,4,5,8,21).
- Los pacientes deben ser capaces de seguir las demandas propias del estudio, tener capacidad para leer y comprender la información facilitada.
- Estar dispuesto a participar en el estudio y firmar el consentimiento informado.

### 3.5.2. Criterios de exclusión

- Tendinopatía calcificada (5).
- Artrosis de la articulación acromioclavicular, esternoclavicular y/o glenohumeral (esclerosis de la cara inferior del acromion o hipertrofia, esclerosis y/o quistes del troquíter) (3,5,8,21).
- Morfología en gancho del acromion o inclinación acentuada del mismo (tipo II Incurvado o tipo III Ganchoso), según la clasificación de Bigliani) (3,5,8,21).
- Rotura parcial o total del manguito de los rotadores (6,8,12,29,30).
- Capsulitis retráctil del hombro en el momento del estudio o con anterioridad al mismo (8).
- Contraindicación a la radiaciones ionizantes (pj: embarazo).
- Dolor de hombro causado por patologías tales como: enfermedad reumática, enfermedad inflamatoria, enfermedad neurológica, fractura, luxación, neoplasia o infección (5,8).

- Cirugía abdominal de menos de 90 días (35).
- Condiciones psiquiátricas severas, incluida la depresión, que queden reflejados por el médico de familia en la historia clínica del paciente.
- Pacientes que presenten daños estructurales en la dermis y tejido conectivo en la zona de ejecución de la técnica (4).

---

### **3.6. GRUPOS DE ESTUDIO**

---

Grupo control. Los pacientes con disfunción en superioridad de la cabeza humeral participan en la 2ª visita como sujetos del grupo control, a los que se evalúa el dolor en el movimiento activo de abducción (EVA) y el umbral del dolor a la presión de los PGs del músculo deltoides medio (UDP) antes y después de la 1ª intervención, que en este caso consiste en la realización de ninguna técnica.

Grupo intervención. Los mismos pacientes con DGHS que participan como sujetos del grupo control, participan en la 3ª visita como sujetos del grupo intervención y se les evalúa el dolor en el movimiento de abducción (EVA) y el umbral del dolor a la presión de los PGs del músculo deltoides medio (UDP) antes y después de la 2ª intervención, que en este caso consiste en la realización de la técnica de thrust para DGHS.

---

### **3.7. TRATAMIENTOS APLICADOS**

---

#### 3.7.1. Al grupo control

Cuando los sujetos con DGHS participan como sujetos del grupo control, se les pide que se tumben en la camilla en decúbito supino durante el mismo período de tiempo que se necesita para la realización de la técnica de thrust, pero durante el cuál no se realiza ninguna intervención o técnica.

#### 3.7.2. Al grupo intervención

En la 3ª visita, se realiza la técnica de thrust para DGHS.

---

### **3.8. VARIABLES**

---

#### 3.8.1. Variables independientes

- **Edad.** Variable cuantitativa discreta (18-65)
- **Sexo.** Variable cualitativa dicotómica (1= hombre / 2= mujer)

- **Dolor de hombro.** Variable cualitativa dicotómica (1= derecho / 2= izquierdo)
- **Dolor de hombro del mismo lado que el brazo dominante.** Variable cualitativa dicotómica (1= si / 2= no)
- **Tiempo de evolución del dolor actual de hombro.** Variable cuantitativa discreta (expresada en días) (7días en adelante)
- **Episodios anteriores de dolor en el mismo hombro.** Variable cualitativa dicotómica (1= si / 2= no)
- **Elevación del muñón del hombro.** Variable cualitativa dicotómica (1= si / 2= no)
- **Disminución del movimiento activo de abducción con respecto al miembro superior contralateral.** Variable cualitativa dicotómica (1= si / 2= no)
- **Crepitación en el hombro durante el movimiento activo de abducción.** Variable cualitativa dicotómica (1= si / 2= no)

### 3.8.2. Variables de resultado

#### 3.8.2.1. Variable de respuesta principal

- **Intensidad de dolor del hombro en el movimiento activo de abducción (EVA).** Variable cuantitativa discreta (0-100 milímetros)

#### 3.8.2.2. Variable de respuesta secundaria

- **Dolor a la presión de los puntos gatillo del músculo deltoides medio (UDP).** Variable cuantitativa continua (0,5-5 Kilogramos/cm<sup>2</sup>)

---

## 3.9. Muestra

---

**Técnica de muestreo.** A todos los pacientes que durante el trabajo de campo sean derivados por los médicos de familia de los centros de salud Numancia y Peña Prieta y que cumplan los criterios de inclusión, se les brindará la posibilidad de entrar en el estudio de forma consecutiva.

**Cálculo del tamaño de la muestra (74).** Para poder determinar el tamaño muestral se realizó un estudio piloto con 7 pacientes que cumplieran los criterios de inclusión propuestos y ninguno de los criterios de exclusión.

Para determinar si existen diferencias antes-después de la aplicación de la no intervención en el grupo control y diferencias antes-después de la aplicación de la intervención (técnica de thrust) en el grupo intervención (comparación de medias en grupos emparejados), para un error alfa de 0,05 y una potencia del 80% y con la magnitud de la desviación estándar (estimada tras la realización del estudio piloto) de 19,839 en el grupo control y de 22,733 en el grupo intervención, se necesitan aproximadamente un nº de 15 pares (**15 sujetos en el grupo control y 15 sujetos en el grupo intervención**), si la diferencia mínima clínicamente relevante y que se quiere declarar, en caso de que exista, como estadísticamente significativa es de **10 mm en la escala EVA.**

Para determinar si existen diferencias antes-después de la aplicación de la no intervención en el grupo control y diferencias antes-después de la aplicación de la intervención (técnica de thrust) en el grupo intervención (comparación de medias en grupos emparejados), para un error alfa de 0,05 y una potencia del 80% y con la magnitud de la desviación estándar (estimada tras la realización del estudio piloto) de 0,418 en el grupo control y de 0,501 en el grupo intervención, se necesitan aproximadamente un nº de 5 pares (**5 sujetos en el grupo control y 5 sujetos en el grupo intervención**), si la diferencia mínima clínicamente relevante y que se quiere declarar, en caso de que exista, como estadísticamente significativa es de **0,400 kg en el dolor a la presión del PG del músculo deltoides medio (UDP).**

El **tamaño muestral es de 20 pares** (20 sujetos participan como miembros del grupo control y 20 participan como sujetos del grupo intervención).

---

### **3.10. Descripción de las técnicas diagnósticas y de tratamiento utilizadas**

---

#### 3.10.1. Técnicas diagnósticas

##### 3.10.1.1. Radiología simple

Para llegar a un diagnóstico certero del tipo de patología que presenta el paciente que se aqueja de dolor de hombro existe la radiología convencional, la cuál constituye el paso inicial e indispensable en el estudio por imagen del hombro (75). El examen radiológico comprende las siguientes proyecciones:

**Proyección anteroposterior.** Se toma con el paciente en bipedestación o en decúbito supino. Se utiliza para visualizar el extremo superior del húmero, el omóplato y la clavícula. Se utilizan tres proyecciones:

- Proyección anteroposterior en **posición neutra**. Sirve fundamentalmente para evaluar el espacio subacromial. La distancia

entre el margen inferior del acromion y el cortex de la superficie articular de la cabeza humeral debe estar comprendida entre los 7 y 11 mm. Una medida inferior a 7 mm es indicativo de rotura del manguito rotador (76), hombro senil o disfunción en superioridad de la cabeza humeral (30). Una medida superior a 11 mm puede indicar una luxación glenohumeral, derrame articular, lesión del plexo braquial (76) o disfunción en inferioridad de la cabeza humeral (30).

- Proyección anteroposterior en **rotación interna**. Expone bien la región posterior del troquíter y los tejidos blandos adyacentes y sirve para valorar posibles calcificaciones periarticulares, visualizándose éstas de perfil si asientan sobre el tendón del supraespinoso (30,77).
- Proyección anteroposterior en **rotación externa**. Esta placa es útil para poner de manifiesto una fractura del troquíter. Las calcificaciones del MR y/o bursa aparecen superpuestas al troquíter (30).

El estudio radiológico simple se realizó con un equipo de radiología convencional de la marca Philips Optimus y se llevó a cabo con el sujeto en posición de referencia anatómica para valorar la ausencia de los siguientes criterios de exclusión: calcificaciones, artrosis de la art. acromioclavicular, esternocostal y/o glenohumeral, morfología en gancho del acromion o

inclinación acentuada del mismo. Se utilizó una única proyección porque a continuación se realizaba el estudio ecográfico.

### 3.10.1.2. Ecografía

Además de la radiología, existen otras técnicas de imagen. La revisión de la literatura sugiere que en manos expertas, artrografía, resonancia magnética (RM), ecografía (ECO) y artroscopia, generan datos de suficiente exactitud para hacer el diagnóstico de rotura del MR (75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88). Una comparación de la ecografía con los hallazgos quirúrgicos demostró una sensibilidad del 81% y una especificidad del 95% en los estadios I-III, y una sensibilidad del 71% y especificidad del 96% en los estadios incipientes I y II del síndrome de impingement (89).

La ECO ha demostrado tener una alta sensibilidad y especificidad en la valoración del hombro doloroso así como en las roturas del MR (90), porque permite la visualización de las relaciones entre el acromion, la cabeza humeral y los tejidos blandos que intervienen en la movilidad del hombro y tiene ventajas muy importantes con respecto a la imagen por RM debido a su bajo coste, su inocuidad puesto que es un procedimiento guiado a través de la piel y además, permite un estudio dinámico del hombro (91).

El ecógrafo utilizado en este estudio es de la marca Philips En-visor HD con sonda lineal multifrecuencia de 3 a 12 MHz con ajuste automático de frecuencia para el estudio del hombro (Figura 12).

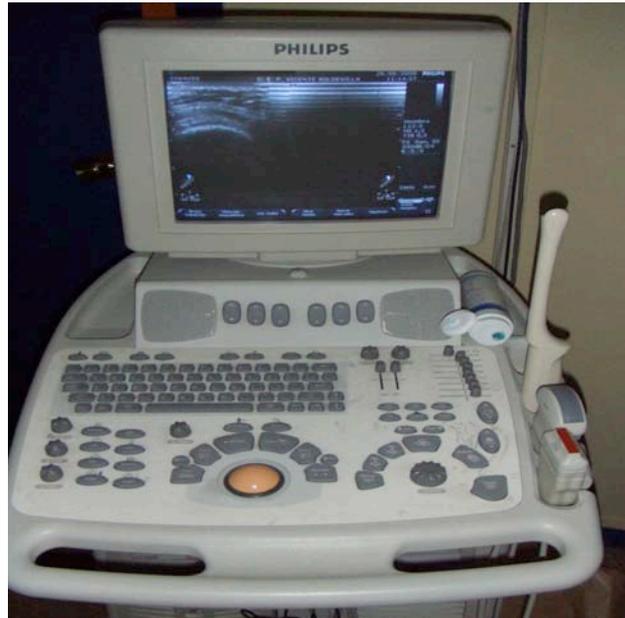


Figura 12. Ecógrafo Philips En-visor HD utilizado en el estudio

El estudio ecográfico del hombro se ha realizado con el sujeto en sedestación y con diferentes posiciones del miembro superior. Se ha seguido la siguiente sistemática:

- Corte transversal y longitudinal del tendón del bíceps dentro de la corredera bicipital, con una posición de rotación externa del brazo, flexión del codo y supinación del antebrazo (Figura 13).

- Corte transversal y longitudinal del tendón del músculo subescapular en rotación externa del brazo (Figura 13).
- Cortes paralelos y perpendiculares a las fibras del tendón del supraespinoso con el brazo en retroversión (Figura 14). Si el paciente tenía dificultad para realizar o mantener dicha posición, el SE se exploró en posición de extensión (Figura 15).
- Estudio dinámico con visualización de las relaciones entre el acromion, la cabeza humeral y los tejidos blandos durante el movimiento de abducción del miembro superior, para visualizar el posible atrapamiento del MR por alteraciones estructurales del espacio subacromial (síndrome de impingement primario) (Figura 13).



Figura 13. Valoración ecográfica del tendón de la porción larga del bíceps



Figura 14. Valoración ecográfica del SE en retroversión.



Figura 15. Valoración ecográfica del SE en extensión.



Figura 16. Valoración ecográfica dinámica del síndrome de pinzamiento subacromial

### 3.10.1.3. Test de movilidad para disfunción glenohumeral en superioridad(4)

El test se realiza como se expone a continuación:

El paciente está en sedestación con los brazos a lo largo del cuerpo. El terapeuta está situado por detrás del paciente, apoyando sus pulgares sobre el borde superior del acromion y los dedos índices y medios sobre el borde superior del troquíter (Figura 17) . El terapeuta toma punto fijo en los pulgares mientras ejerce con los demás dedos una fuerza descendente sobre el troquíter. Se evalúa la capacidad de descenso de la cabeza humeral. Si existe una DGHS, ésta no acepta dicho movimiento. El test se realiza bilateralmente (Figura 18).



Figura 17. Puntos de apoyo en el test de movilidad de la DGHS

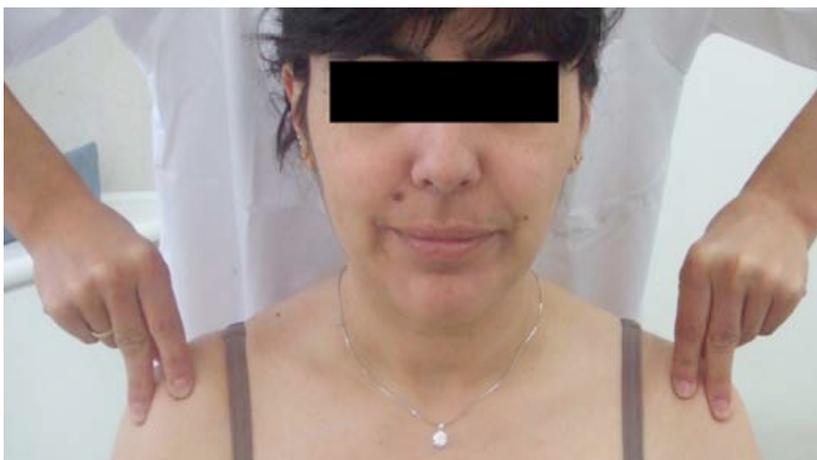


Figura 18. Test de movilidad para la DGHS

A pesar de que la realización de este test es habitual en la exploración y diagnóstico osteopáticos de un paciente con dolor de hombro, no está validado científicamente. Existen datos de que ofrece **valores de acuerdo interexaminador moderados** en sujetos sin dolor de hombro y **buenos** en sujetos con periartritis escapulohumeral pero no existe evidencia del grado de concordancia intraobservador (29), por lo que en la realización de este estudio se considerará un diagnóstico de disfunción glenohumeral en superioridad positivo cuando tras realizar el test por tres terapeutas, sean positivos los tres resultados (concordancia interexaminador a tres terapeutas). El investigador principal no participa en la realización del test.

#### 3.10.1.4. Valoración de la intensidad del dolor en el movimiento activo de abducción

El dolor en el movimiento activo de abducción se mide con la Escala Visual Analógica; se le explica al paciente que debe observar cuánto le duele dicho movimiento al realizarlo de forma activa y a continuación, se le pide que marque en la línea un punto correspondiente con la magnitud de la dimensión medida. Se insiste en que valore la intensidad del dolor durante el movimiento, y no durante las actividades de la vida diaria o durante el descanso nocturno. La EVA consiste en una línea de 100 milímetros (mm) cuyos extremos presentan adjetivos con una dimensión en grado superlativo (No dolor/ Peor dolor posible). Las puntuaciones se obtienen midiendo la

distancia desde el extremo que representa el valor mínimo y la marca del paciente, expresándose en mm. Se considera dolor suave <30 mm, dolor moderado de 31 a 54 mm y dolor severo >55 mm. El cálculo del dolor medido con esta escala ha demostrado tener: adecuada consistencia interna (coeficiente alfa = 0,77), distribución normal y ser muy útil cuando se necesita máxima fiabilidad (92).

Se mide el dolor en el movimiento activo de abducción realizando éste en el plano de la escápula (Figura19): se indica al paciente que realice dicho movimiento con una ligera flexión anterior del brazo de aproximadamente 30°-40° desde una posición en sedestación con los brazos a lo largo del cuerpo y las palmas de las manos mirando a sus muslos. Se le explica que debe realizar el movimiento con la intención de llegar a juntar las palmas de las manos en la vertical (Figura 20). La rotación externa que se produce conforme avanza la abducción desplaza el troquíter hacia atrás, bajo la bóveda acromiotoracoidea y distiende el ligamento glenohumeral inferior retrasando así el impacto del troquíter con dicha bóveda (6,8).



Figura 19. Movimiento activo de abducción.



Figura 20. Amplitud máxima del movimiento activo de abducción

### 3.10.1.5. Valoración del umbral del dolor a la presión de los PG sobre el músculo deltoideos medio

El inicio del dolor a la presión o umbral del dolor a la presión (UDP) sobre los PGs del músculo deltoideos medio se ha medido con un algómetro, puesto que es un instrumento fiable para medir la sensibilidad de los PG de la musculatura del hombro (93,94,95). En este estudio se ha utilizado un algómetro analógico modelo FDK 10 de la casa Wagner (Figura 21) que ha sido calibrado por el Centro Andaluz de Tecnología y Calidad (CATC), el cuál ha calculado la incertidumbre típica de medida considerando las contribuciones de los patrones, del método de calibración y del propio instrumento calibrado, conforme al documento EA-4/02. La incertidumbre expandida de medida figura en la hoja de resultados, valor que corresponde a la incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura  $K=2,00$  que para una distribución t de Student con más de 50 grados efectivos de libertad, corresponde a un nivel de confianza del 95% (APÉNDICE IV).



Figura 21. Vista superior del algómetro

El algómetro utilizado consta de un disco de caucho de 1 cm<sup>2</sup> de diámetro unido a un polo de presión. Presenta una doble escala de valores expresados en libras (10 lb x 0,1 lb) y en kilogramos (5kg x 50 g), y por tanto el rango de presión o capacidad que se puede aplicar con el algómetro es de 0,5 a 5 Kg/cm<sup>2</sup>. La precisión del algómetro es de +/- 1 grado.

El terapeuta realiza una palpación transversal y sistemática para identificar las bandas tensas del músculo deltoides medio, y la presencia de un nódulo palpable en ellas, con el brazo colocado en 30° de abducción. A continuación pregunta al paciente si el dolor que experimenta al palpar dicho nódulo lo reconoce como un dolor familiar que ha experimentado

recientemente; si es así, identifica dicho punto como PG activo y, realizando una marca sobre la piel (Figura 22) con un rotulador de tinta permanente y resistente al agua, lo enumera del uno al tres que es el número máximo de PG evaluado en cada paciente. Finalmente verifica si existe limitación dolorosa en la posición de máximo estiramiento del DM llevando el brazo del paciente en posición de extensión y aducción máximas (movimiento mano-espalda).



Figura 22. Localización de los PGs del músculo deltoideo medio

La algometría consiste en la inducción de un nivel de dolor específico en respuesta a una fuerza conocida, aplicada perpendicularmente a la piel. Lo que se ha valorado en este estudio, es el inicio del dolor local (**umbral de dolor a la presión**) (96,97). La presión requerida para alcanzar el umbral de dolor a la presión se mide en kg, y dado que la presión se aplica a través de

una punta circular de 1 centímetro cuadrado (cm<sup>2</sup>) de área, la medida que realmente se toma es la tensión aplicada a la piel expresada en kg/cm<sup>2</sup>. Puesto que lo que se mide es la sensibilidad dolorosa de un nódulo en una banda tensa, la punta del algómetro debe encontrarse centrada sobre el punto de máxima sensibilidad del nódulo del músculo deltoides medio, sin deslizarse de esa posición a lo largo de toda la medición y aplicada tangencialmente a la piel. Durante el desarrollo de la medición se colocó un dedo a cada lado del nódulo y entre ellos se colocó la punta del algómetro, sirviendo éstos de guía para mantener la posición del algómetro (Figura 23). La presión se aplicó progresivamente. Las dificultades y/o errores que pueden originarse durante la medición han sido parcialmente minimizadas tomando tres lecturas y haciendo la media de las dos lecturas más bajas (96).



Figura 23. Valoración del UDP en el músculo deltoides

El terapeuta B solicita al paciente que no borre las marcas, ni su numeración, correspondientes a los PG evaluados para poder evaluar el dolor a la presión sobre los mismos PG en la 2ª intervención.

### 3.10.2.Técnica de tratamiento (4)

Técnica de thrust para disfunción en superioridad de la cabeza humeral (Figura 24):

- El paciente está situado en decúbito supino al borde de la camilla del lado a tratar.
- El terapeuta posiciona la cabeza del paciente en rotación e inclinación ipsilateral al hombro en disfunción para proteger el plexo braquial.
- El terapeuta se coloca en finta doble a la altura del tórax del paciente del lado de la lesión; con su mano caudal toma el brazo del lado en disfunción, manteniendo el codo del paciente flexionado 90° y con su mano craneal toma un contacto mediante el pisiforme en la parte superior del troquíter, realizando previamente un atornillamiento de dicho contacto.

- Una vez aplicados los dos contactos el terapeuta coloca su centro de gravedad sobre la lesión y reduce el slack traccionando en dirección caudal; el thrust se realiza aumentando la decoaptación articular vertical.



Figura 24. Técnica de thrust para disfunción glenohumeral en superioridad

---

### **3.11. Consideraciones éticas**

---

Los procedimientos utilizados para la realización del presente estudio han seguido los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos adoptadas por la 18ª Asamblea Médica Mundial (Declaración de Helsinki de junio de 1964, Finlandia) y sus sucesivas enmiendas y clarificaciones hasta la última nota de clarificación del párrafo 20, agregada por la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial celebrada en Tokio, 2004. Asimismo, el tratamiento de la bibliografía se ajusta a las normas de la Convención de Vancouver (2003) (98).

#### **3.11.1. Confidencialidad de los datos**

A cada sujeto del estudio se le asigna un código, de manera que los datos personales de cada uno de ellos quedan disociados de los recogidos en la base de datos del estudio. Todos los datos son tratados de forma confidencial, según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. En ningún momento pueden ser utilizados por personas ajenas al equipo que realiza esta investigación.

### 3.11.2. Dictamen del comité ético de investigación clínica

La propuesta de este estudio fue evaluada por el comité ético de investigación clínica del Área 1 del Sermas (Hospital General Universitario Gregorio Marañón), antes de iniciar el mismo. La propuesta inicial del estudio, que tenía por título: “Estudio cuasi-experimental pre y post-intervención para evaluar la eficacia de una técnica de thrust en pacientes con síndrome subacromial”, fue evaluada y aceptada por dicho comité con el código 114/06 (APÉNDICE V). Tras el estudio piloto realizado se cambió el título del estudio así como algunos aspectos de la propuesta, con lo que fue necesario una nueva evaluación y aceptación por parte de este comité (enmienda n ° 1 a la propuesta inicial) (APÉNDICE VI).

---

## **3.12. Medición de resultados**

---

Los resultados obtenidos por los terapeutas B, C y D tras la aplicación del test de movilidad para disfunción glenohumeral en superioridad se anotan en la tabla confeccionada para este test (APÉNDICE III). En los pacientes en los que se considera el test positivo se anota como criterio de inclusión positivo ( APÉNDICE I, pág. 176).

El investigador anota los resultados obtenidos en la evaluación antes y después de la 1ª intervención en dos hojas distintas del cuaderno de recogida de datos (APÉNDICE I, **pág. 5 y 6**); procede de la misma forma en la 2ª intervención (APÉNDICE I, **pág. 7 y 8**). Los datos obtenidos se anotan en la tabla de unificación de variables de resultado (APÉNDICE IX).

---

### **3.13. Procedimiento de obtención de datos**

---

Todas las mediciones de las intervenciones fueron anotadas en el cuaderno de recogida de datos de cada paciente, diseñado con el propósito de recoger toda la información necesaria y reducir así la probabilidad de errores y no homogeneidad en dicha recogida (APÉNDICE I).

Los pacientes fueron examinados en una consulta provista de una camilla hidráulica de exploración, en la que la temperatura permaneció estable entre los 18° y 21° C. Los pacientes no recibieron información sobre la hipótesis.

---

---

## 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

---

---

---

### 4.1. Índice de concordancia Kappa

---

En ausencia de un patrón de referencia o Gold Standard que identifique a los sujetos como:

- sanos: sin disfunción glenohumeral en superioridad (DGHS)
- enfermos: con DGHS,

se ha utilizado el consenso entre jueces para decidirlo. Los examinadores B, C y D aplicaron el test de movilidad de la DGHS para conocer su acuerdo interexaminador, el cual se ha medido con el índice de concordancia Kappa. Los examinadores realizaron el test sobre 35 sujetos, quienes cumplían el resto de los criterios de inclusión, y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- en 26 de los 35 sujetos evaluados, los tres resultados obtenidos fueron positivos (test positivo).
- En 9 de los 35 sujetos evaluados, alguno de los resultados fue negativo (test negativo).

**Examinadores B y C**

Tabla observada

		B		
		Pos.	Neg.	
C	Pos.	29	2	31
	Neg.	1	3	4
		30	5	35

Tabla esperada

		B		
		Pos.	Neg.	
C	Pos.	$\frac{31 \cdot 30}{35} = 26.5714$		31
	Neg.		$\frac{4 \cdot 5}{35} = 0.5714$	4
		30	5	35

Proporción de concordancia observada en la muestra

$$P_o = \frac{29 + 3}{35} = 0.9142$$

Proporción de concordancia esperada (lo que se esperaría observar en caso de que los examinadores hubiesen contestado al azar)

$$P_e = \frac{26.57 + 0.57}{35} = 0.7755$$

Índice de concordancia de Kappa

$$k = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} = \frac{0.9142 - 0.7755}{1 - 0.7755} = 0.6182$$

Según Landis y Koch (99), el grado de concordancia se puede clasificar, según los valores de K en

< 0.20	Pobre
0.21 — 0.40	Débil
0.41 — 0.60	Moderado
0.61 — 0.80	Bueno
0.811 — 1.00	Muy bueno

El índice de concordancia entre los examinadores B y C es de 0,6182 y corresponde a un acuerdo **bueno**, usando el criterio propuesto por Landis y Koch.

### Examinadores B y D

Tabla observada

		B		
		Pos.	Neg.	
D	Pos	26	3	29
	Neg.	4	2	6
		30	5	35

Tabla esperada

		B		
		Pos.	Neg.	
D	Pos	$\frac{29 \cdot 30}{35} = 24.8571$		29
	Neg.		$\frac{6 \cdot 5}{35} = 0.8571$	6
		30	5	35

Proporción de concordancia observada en la muestra

$$P_o = \frac{26 + 2}{35} = 0.8000$$

Proporción de concordancia esperada (lo que se esperaría observar en caso de que los examinadores hubiesen contestado al azar)

$$P_e = \frac{24.8571 + 0.8571}{35} = 0.7347$$

Índice de concordancia de Kappa

$$k = \frac{P_e - P_2}{1 - P_e} = \frac{0.8000 - 0.7347}{1 - 0.7347} = 0.2461$$

El índice de concordancia entre los examinadores B y D es de **0,2461** y corresponde a un acuerdo **débil**.

### Examinadores C y D

Tabla observada

		C		
		Pos.	Neg.	
D	Pos	28	1	29
	Neg.	3	3	6
		31	4	35

Tabla esperada

		C		
		Pos.	Neg.	
D	Pos	$\frac{29 \cdot 31}{35} = 25.6857$		29
	Neg.		$\frac{6 \cdot 4}{35} = 0.6857$	6
		31	4	35

Proporción de concordancia observada en la muestra

$$P_o = \frac{28 + 3}{35} = 0.8857$$

Proporción de concordancia esperada (lo que se esperaría observar en caso de que los examinadores hubiesen contestado al azar)

$$P_e = \frac{25.6857 + 0.6857}{35} = 0.7534$$

Índice de concordancia

$$k = \frac{P_e - P_2}{1 - P_e} = \frac{0.8857 - 0.7534}{1 - 0.7534} = 0.5364$$

La **concordancia entre los examinadores C y D es de 0,5364** y corresponde a un acuerdo **moderado**.

---

## 4.2. Descripción estadística de las variables

---

### 4.2.1. Variables independientes

Se ha realizado un **análisis estadístico de las variables independientes**: edad, sexo, dolor de hombro (derecho o izquierdo), dolor de hombro del lado de la mano dominante, tiempo de evolución del dolor de hombro, episodios anteriores de dolor en el mismo hombro, elevación del muñón del hombro, disminución del movimiento activo de abducción y crepitación en el movimiento activo de abducción.

#### 4.2.2. Variables de resultado

Se ha realizado un **análisis estadístico de las dos variables de resultado**: dolor en el movimiento activo de abducción (EVA) y el umbral del dolor a la presión de los PGs del músculo deltoides medio (UDP).

Se ha realizado un **análisis comparativo de las variables de resultado** con las medidas realizadas en el antes-después de la 1ª intervención, en el antes-después de la 2ª intervención y en el después-después de la 1ª y la 2ª intervención. Se ha aplicado un test t-Student de comparación de medias de las variables de resultado.

---

#### 4.3. Niveles de significación

---

El análisis estadístico se ha realizado con una confianza del 95% y se estableció como nivel de significación estadística el Valor- $p < 0,05$ .

---

#### **4.4. Manejo de los datos**

---

Los datos registrados en el cuaderno de recogida de datos de cada paciente fueron vertidos manualmente en una hoja de cálculo (Microsoft Excel 97), habiendo previamente codificado cada variable, asignándole un valor numérico a cada una de las variables cualitativas y anotando los valores tomados por cada una de las variables cuantitativas.

El análisis estadístico se realizó con el Software Statgraphics Plus 5.1 para Windows.

---

## 5. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

---

---

### 5.1. Principales resultados obtenidos

---

Para cuantificar el acuerdo observado entre los 3 examinadores (B, C y D) en el diagnóstico, mediante el test de movilidad, de la disfunción glenohumeral en superioridad se ha calculado el índice de concordancia de Kappa, el cual es de 0,4669 y corresponde a un acuerdo moderado (0,41-0,60) (99).

El test t-Student de comparación de medias entre el **dolor en el movimiento activo de abducción antes y después de la 2ª intervención** (técnica de thrust) arroja un valor del estadístico  $t= 0,837462$  cuya **significación (Valor- $p>0,10$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.**

El test t-Student de comparación de medias entre **el umbral del dolor a la presión de los PG1, PG2 y PG3 del deltoides medio antes y después de la 2ª intervención** (técnica de thrust), arroja unos valores del estadístico  $t= -1,76553 / -2,07113$  y  $-2,41404$  respectivamente, cuya **significación (Valor- $p<0,05$ ) da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.**

---

## 5.2. Descripción del seguimiento y pérdida de casos

---

De los 26 sujetos en los que el test de movilidad para la disfunción glenohumeral en superioridad fue positivo (concordancia interexaminador), se excluyó a 5 pacientes:

- 3 pacientes presentaron algún criterio de exclusión en el posterior estudio radiológico y/o ecográfico (2 de ellos presentaban rotura del supraespinoso y el otro presentaba una calcificación del manguito).
- 2 pacientes fueron excluidos del estudio porque un paciente (sujeto nº 2 del estudio) por posible simulación de los síntomas (sólo con apoyar el algómetro sobre el PG sin realizar presión alguna, ya refería dolor) y otro (sujeto nº 15 del estudio) porque si bien en la 1ª intervención presentaba dolor en el movimiento activo de abducción, en el desarrollo de la 2ª intervención no lo tenía, con lo que no cumplía uno de los criterios de inclusión al estudio.

Hubo una pérdida de un caso, en el que si bien cumplía todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión (tras realizarle el estudio radiológico y ecográfico), no fue posible contactar con él mediante llamada

telefónica con el objeto de concertar una cita para la realización de las dos intervenciones.

---

### 5.3. Características iniciales de los grupos

---

Como cada sujeto del grupo intervención (3ª evaluación) participa como sujeto del grupo control en la 2ª evaluación por lo que las características iniciales de ambos grupos son las mismas. Se ha realizado una descripción estadística de las variables independientes:

#### 5.3.1. EDAD

La tabla 2 muestra que el total de individuos ha sido 20. La edad media de los sujetos incluidos en el estudio por presentar dolor en la cara anterolateral del hombro y en el movimiento activo de abducción, así como disfunción glenohumeral en superioridad ha sido de 52,4 años, con una mediana de 52 y una desviación típica de 7,82.

	<b>Media</b>	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Varianza	Desviación estandar
Edad	<b>52,4</b>	52	47	39	65	61,3	7,83

Tabla 2. Media de edad

### 5.3.2. SEXO

La tabla 3 indica la frecuencia de hombres y mujeres que han sido incluidos en el estudio por presentar dolor en la cara anterolateral del hombro y en el movimiento activo de abducción, así como disfunción glenohumeral en superioridad. De ellos, el 20% son hombres y el 80% son mujeres.

	Hombres	Mujeres	Total
Sexo	4 (20%)	16(80%)	20

Tabla 3. Distribución por sexo.

### 5.3.3. Dolor de hombro

La distribución de los sujetos con respecto a la variable del dolor de hombro (derecho / izquierdo) es del 50%, teniendo en cuenta que el 100% de los sujetos incluidos en el estudio eran diestros. Como aparece en la tabla 4, todos los sujetos en los que el dolor de hombro se localizaba en el lado izquierdo eran diestros.

Dolor hombro	Derecho	Izquierdo	Dolor hombro que corresponde a la mano dominante	Dolor hombro que no corresponde a la mano dominante
	10 (50%)	10 (50%)	10 (50%)	10 (50%)

Tabla 4. Dolor de hombro

#### 5.3.4. Tiempo de evolución del dolor de hombro

El tiempo medio de evolución del dolor de hombro ha sido de 357,4 días, con una mediana de 210 y una desviación estandar de 357,1.

	<b>Media</b>	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Varianza	Desviación estandar
Tiempo evolución dolor	<b>357,4</b>	210	730	25	1460	127515,2	357,1

Tabla 5. Tiempo de evolución del dolor de hombro

#### 5.3.5. Episodios anteriores de dolor del mismo hombro

El 65% de los sujetos del estudio no habían tenido episodios anteriores de dolor de hombro.

#### 5.3.6. Elevación del muñón del hombro

En la exploración realizada a los sujetos incluidos en este estudio, se encontró que en 15 (75%) de los casos presentaban una elevación del muñón del hombro (inspección visual) (Tabla 6).

#### 5.3.7. Disminución del movimiento activo de abducción

En los sujetos incluidos en este estudio por dolor de hombro y disfunción glenohumeral en superioridad, sólo existía disminución de la movilidad en 3 (15%) de los casos (Tabla 6).

#### 5.3.8. Crepitación en el hombro durante el movimiento activo de abducción

En los sujetos incluidos en este estudio por dolor de hombro y disfunción glenohumeral en superioridad, sólo existía crepitación del hombro durante el movimiento activo de abducción en 4 (20%) de los casos (Tabla 6).

Elevación del muñón hombro	Disminución del movimiento activo de abducción	Crepitación en el movimiento activo de abducción
15 (75%)	3 (15%)	4 (20%)

Tabla 6. Signos de la disfunción glenohumeral en superioridad

---

#### **5.4. Comparación de las variables de resultado**

---

Se ha realizado un análisis estadístico de las variables de resultado utilizadas en el estudio.

##### 5.4.1. Medición del dolor en el movimiento activo de abducción

##### 5.4.1.1. Medición del dolor en el movimiento activo de abducción en la 1ª intervención (DOL\_IN1-DOL\_POS1)

Cada sujeto del estudio participa como sujeto del grupo control en una 1ª intervención, en la que no se realiza ninguna intervención. Antes y después de dicha intervención se evalúa el dolor en el movimiento activo de abducción mediante el uso de la Escala Visual Analógica (EVA).

La media del dolor en el momento activo de abducción antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) fue de 45,75 mm +/- 9,59492 y 50,45 mm +/- 9,90308 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -0,713418$  cuya significación (Valor-p= 0,479946) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la 1ª intervención.

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del dolor de hombro en los sujetos con DGHS es igual antes y después de la realización de la 1ª intervención (ausencia de intervención).

Hipótesis alternativa:

- La media del dolor de hombro en los sujetos con DGHS es distinta antes y después de la realización de la 1ª intervención (ausencia de intervención).

	<b>DOL_IN1</b>	<b>DOL_POS1</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	45,75	50,45
<b>Mediana</b>	46,0	47,5
<b>Moda</b>	27,0	38,0
<b>Varianza</b>	420,303	447,734
<b>Desviación Estandar</b>	20,5013	21,1597
<b>Mínimo</b>	12,0	9,0
<b>Máximo</b>	91,0	93,0
<b>Rango</b>	79,0	84,0

Tabla 7. Dolor en el movimiento activo de abducción, 1ª intervención

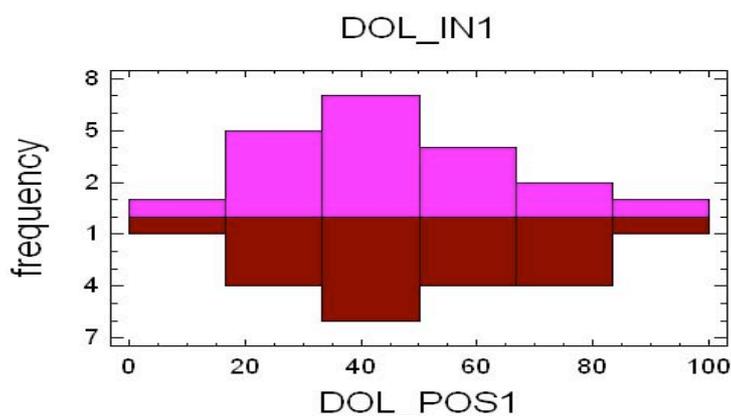


Figura 25. Dolor en el movimiento activo de abducción, 1ª intervención

#### 5.4.1.2. Medición del dolor en el movimiento activo de abducción en la 2ª intervención (DOL\_IN2-DOL\_POS2)

Los sujetos del estudio participan en una 2ª intervención, en la que se realiza la técnica de thrust para disfunción glenohumeral en superioridad.

Antes y después de dicha intervención se evalúa el dolor en el movimiento activo de abducción (EVA).

La media del dolor en el momento activo de abducción antes y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 49 mm +/- 10,9591 y 42,35 mm +/- 12,4949 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = 0,837462$  cuya significación (Valor- $p = 0,203785$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas antes y después de la realización de la técnica de thrust.

Hipótesis nula ( $H_0$ ):

- La media del dolor de hombro en los sujetos con DGHS es igual antes y después de la realización de la 2ª intervención (técnica de thrust).

Hipótesis alternativa:

- La media del dolor de hombro en los sujetos con DGHS es mayor antes de la realización de la 2ª intervención (técnica de thrust).

	<b>DOL_IN2</b>	<b>DOL_POS2</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	49,0	42,35
<b>Mediana</b>	46,0	43,5
<b>Moda</b>	41,0	3,0
<b>Varianza</b>	548,316	712,766
<b>Desviación Estandar</b>	23,4161	26,6977
<b>Mínimo</b>	8,0	3,0
<b>Máximo</b>	94,0	95,0
<b>Rango</b>	86,0	92,0

Tabla 8. Dolor en movimiento activo de abducción, 2ª intervención

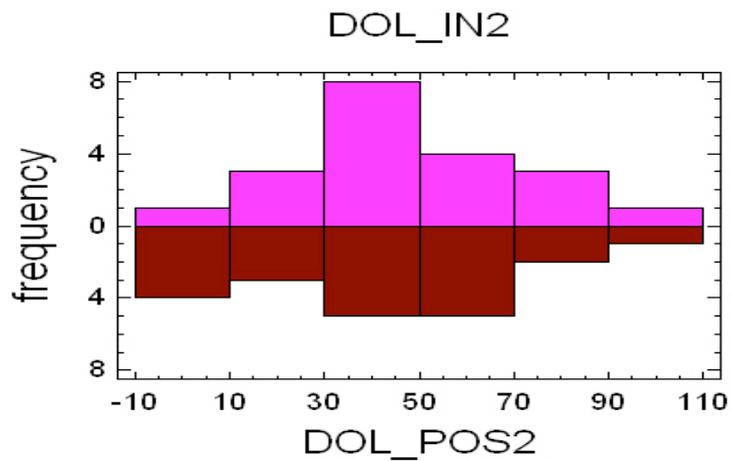


Figura 26. Dolor en el movimiento activo de abducción, 2ª intervención

#### 5.4.1.3. Medición del dolor en el movimiento activo de abducción (EVA) después de la 1ª y la 2ª intervención (DOL\_POS1-DOL\_POS2)

La media del dolor en el momento activo de abducción después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 50,45 mm +/- 9,90308 y 42,35 mm +/- 12,4949 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = 1,06335$  cuya significación (Valor-p= 0,294333) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la ausencia de intervención y después de la técnica de thrust.

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del dolor de hombro en los sujetos con DGHS es igual después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la realización de la 2ª intervención (técnica de thrust).

Hipótesis alternativa:

- La media del dolor de hombro en los sujetos con DGHS es distinta después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la realización de la 2ª intervención (técnica de thrust).

	<b>DOL_POS1</b>	<b>DOL_POS2</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	50,45	42,35
<b>Mediana</b>	47,5	43,5
<b>Moda</b>	38,0	3,0
<b>Varianza</b>	447,734	712,766
<b>Desviación Estandar</b>	21,1597	26,6977
<b>Mínimo</b>	9,0	3,0
<b>Máximo</b>	93,0	95,0
<b>Rango</b>	84,0	92,0

Tabla 9. Dolor en movimiento activo de abducción, 1ª -2ª intervención

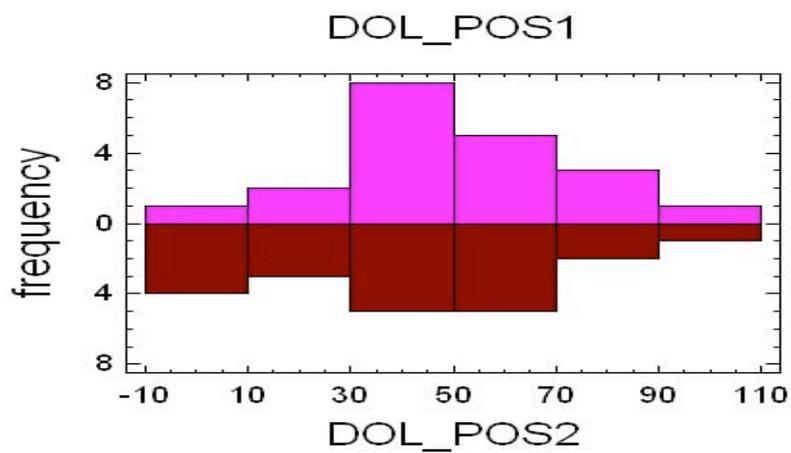


Figura 27. Dolor en movimiento activo de abducción, 1ª -2ª intervención

#### 5.4.2. Medición del umbral de dolor a la presión los PGs del músculo deltoides medio (UDP)

En cada sujeto del estudio se valoró la sensibilidad dolorosa a la presión poniendo primeramente en evidencia, mediante una presión manual, los PG del músculo deltoides medio. Una vez identificados los PG, se procede a la valoración del dolor a la presión aplicada con un algómetro, y se evalúan hasta 3 PGs por cada paciente (PG1, PG2, PG3)

##### 5.4.2.1. Medición del umbral UDP del PG1 del músculo deltoides medio

###### 5.4.2.1.1. Medición de UDP del PG1 antes y después de la 1ª intervención (PG1\_IN1-PG1\_POS1)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG1 del músculo deltoides medio antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) fue de 1,53375 kg +/- 0,259424 y de 1,33625 kg +/- 0,235266 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = 1,18034$  cuya significación (Valor-p= 0,245201) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la 1ª intervención.

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG1 del deltoides medio antes de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es igual al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 1ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG1 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es distinta al UDP del PG1 del deltoides medio del PG1 después de la realización de la 1ª intervención.

	<b>PG1_IN1</b>	<b>PG1_POS1</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	1,53375	1,33625
<b>Mediana</b>	1,3875	1,2375
<b>Moda</b>	1,2	1,05
<b>Varianza</b>	0,307255	0,252696
<b>Desviación Estándar</b>	0,554306	0,502688
<b>Mínimo</b>	0,65	0,7
<b>Máximo</b>	2,6375	2,5875
<b>Rango</b>	1,9875	1,8875

Tabla 10. Umbral del dolor a la presión de PG1, 1ª intervención

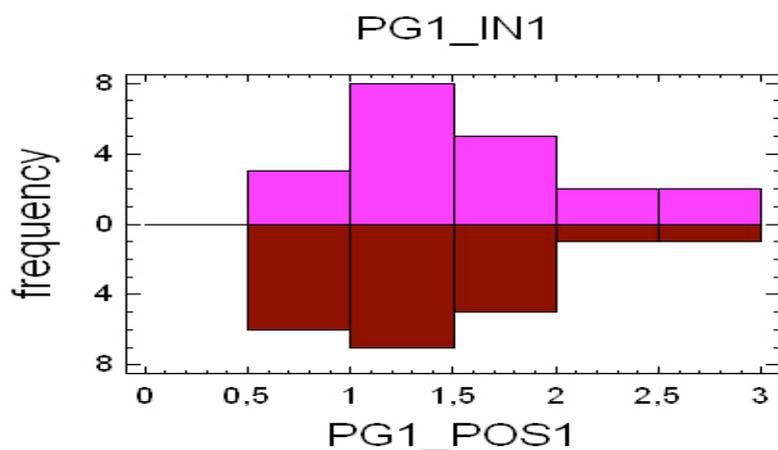


Figura 28. Umbral del dolor a la presión de PG1, 1ª intervención

#### 5.4.2.1.2. Medición del UDP del PG1 antes y después de la 2ª intervención (PG1\_IN2-PG1\_POS2)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG1 del músculo deltoideos medio antes y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 1,13688 kg +/- 0,183115 y de 1,375 kg +/- 0,214849 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -1,76553$  cuya significación (Valor-p= 0,042755) aporta pruebas de que las medias observadas antes y después de la técnica de thrust son distintas, habiéndose producido una **mejoría con la técnica de thrust** (PG1).

Hipótesis nula (Ho):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG1 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 2ª intervención (técnica de thrust) es igual al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG1 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 2ª intervención (técnica de thrust) es menor al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

	<b>PG1_IN2</b>	<b>PG1_POS2</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	1,13688	1,375
<b>Mediana</b>	1,1	1,26875
<b>Moda</b>	1,2	0,925
<b>Varianza</b>	0,153083	0,21074
<b>Desviación Estándar</b>	0,391259	0,459064
<b>Mínimo</b>	0,5125	0,85
<b>Máximo</b>	1,875	2,3
<b>Rango</b>	1,3625	1,45

Tabla 11. Umbral del dolor a la presión PG1, 2ª intervención

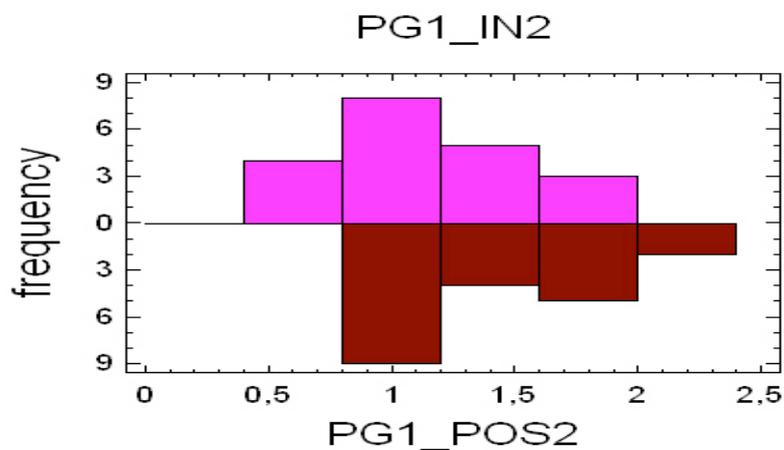


Figura 29. Umbral del dolor a la presión PG1, 2ª intervención

#### 5.4.2.1.3. Medición de UDP del PG1 después de la 1ª intervención y después de la 2ª intervención

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG1 del músculo deltoides medio después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 1,33625 kg +/- 0,235266 y de 1,375 kg +/- 0,214849 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -0,254561$  cuya significación (Valor-p= 0,400217) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de la media observada después de la 2ª intervención con respecto a la de la 1ª intervención (PG1).

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG1 del deltoides medio en los sujetos con DGHS después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es igual al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención (técnica de thrust).

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG1 del deltoides medio en los sujetos con DGHS después de la 1ª intervención (técnica de thrust) es menor al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

	<b>PG1_POS1</b>	<b>PG1_POS2</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	1,33625	1,375
<b>Mediana</b>	1,2375	1,26875
<b>Moda</b>	1,05	0,925
<b>Varianza</b>	0,252696	0,21074
<b>Desviación Estándar</b>	0,502688	0,459064
<b>Mínimo</b>	0,7	0,85
<b>Máximo</b>	2,5875	2,3
<b>Rango</b>	1,8875	1,45

Tabla 12. Umbral del dolor a la presión PG1, 1ª-2ª intervención

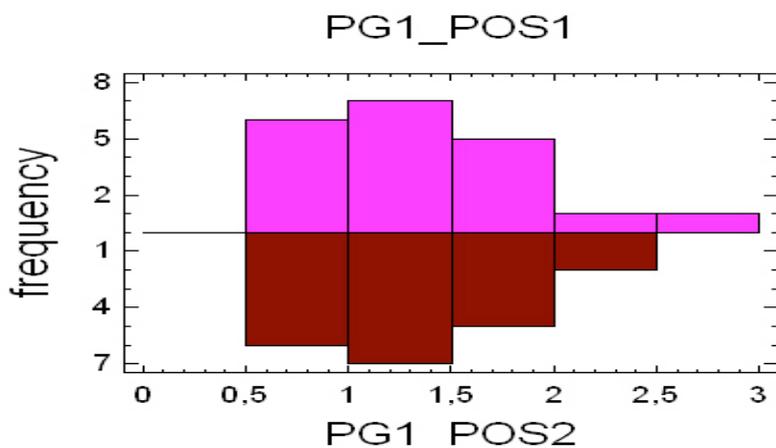


Figura 30. Umbral del dolor a la presión PG1, 1ª-2ª intervención

#### 5.4.2.2. Medición del UDP del PG2 del músculo deltoides medio

##### 5.4.2.2.1. Medición del UDP del PG2 antes y después de la 1ª intervención (PG2\_IN1-PG2\_POS1)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG2 del músculo deltoides medio antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) fue de 1,41 kg +/- 0,238367 y de 1,38188 kg +/- 0,298884 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = 0,153981$  cuya significación (Valor-p= 0,87844) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la 1ª intervención.

Hipótesis nula (Ho):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG2 del deltoides medio antes de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es igual al UDP del PG2 del deltoides medio después de la realización de la 1ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG2 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es distinta al UDP del PG2 del deltoides medio del PG1 después de la realización de la 1ª intervención.

	<b>PG2_IN1</b>	<b>PG2_POS1</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	1,41	1,38188
<b>Mediana</b>	1,35	1,25625
<b>Moda</b>	1,2	1,4
<b>Varianza</b>	0,259401	0,407837
<b>Desviación Estándar</b>	0,509315	0,638621
<b>Mínimo</b>	0,6	0,7
<b>Máximo</b>	2,375	3,375
<b>Rango</b>	1,775	2,675

Tabla 13. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª intervención

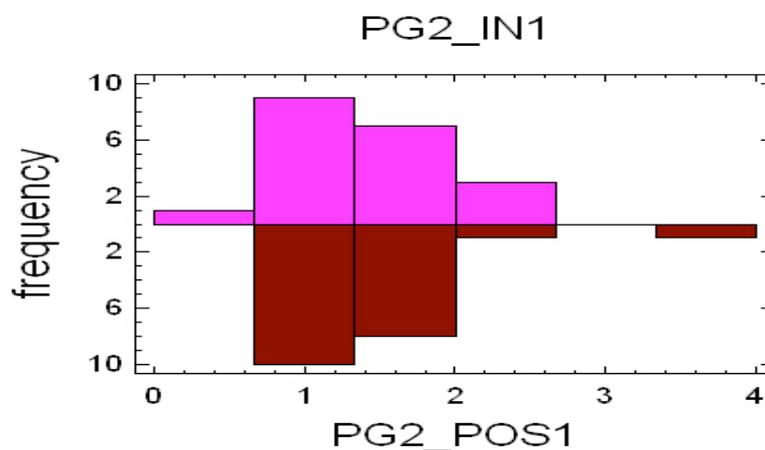


Figura 31. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª intervención

#### 5.4.2.2.2. Medición del UDP del PG2 antes y después de la 2ª intervención (PG2\_IN2-PG2\_POS2)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG2 del músculo deltoides medio antes y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 1,22875 kg +/- 0,244688 y de 1,70875 kg +/- 0,418838 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -2,07113$  cuya significación (Valor- $p = 0,0225973$ ) aporta pruebas de que las medias observadas antes y después de la 2ª intervención son distintas, habiéndose producido una **mejoría con la técnica de thrust** (PG2).

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG2 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 2ª intervención (técnica de thrust) es igual al UDP del PG2 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG2 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 2ª intervención (técnica de thrust) es menor al UDP del PG2 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

	<b>PG2_IN2</b>	<b>PG2_POS2</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	1,22875	1,70875
<b>Mediana</b>	1,15	1,43125
<b>Moda</b>	0,75	0,9
<b>Varianza</b>	0,27334	0,80089
<b>Desviación Estándar</b>	0,52282	0,894924
<b>Mínimo</b>	0,675	0,875
<b>Máximo</b>	2,7375	3,875
<b>Rango</b>	2,0625	3,0

Tabla 14. Umbral del dolor a la presión PG2, 2ª intervención

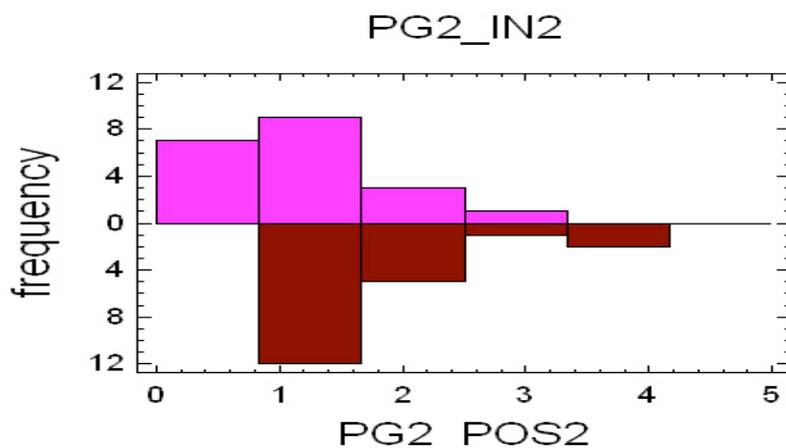


Figura 32. Umbral del dolor a la presión PG2, 2ª intervención

#### 5.4.2.2.3. Medición del UDP del PG2 después de la 1ª intervención y después de la 2ª intervención (PG2\_POS1-PG2\_POS2)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG2 del músculo deltoides medio después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 1,38188 kg +/- 0,298884 y de 1,70875 kg +/- 0,418838 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -1,32964$  cuya significación (Valor-p= 0,0957827) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la técnica de thrust con respecto a la ausencia de intervención (PG2).

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG2 del deltoides medio en los sujetos con DGHS después de la 1ª intervención (técnica de thrust) es igual al UDP del PG2 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG2 del deltoides medio en los sujetos con DGHS después de la 1ª intervención (técnica de thrust) es menor al UDP del PG2 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

	<b>PG2_POS1</b>	<b>PG2_POS2</b>
<b>Muestra</b>	20	20
<b>Media</b>	1,38188	1,70875
<b>Mediana</b>	1,25625	1,43125
<b>Moda</b>	1,4	0,9
<b>Varianza</b>	0,407837	0,80089
<b>Desviación Estándar</b>	0,638621	0,894924
<b>Mínimo</b>	0,7	0,875
<b>Máximo</b>	3,375	3,875
<b>Rango</b>	2,675	3,0

Tabla 15. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª-2ª intervención

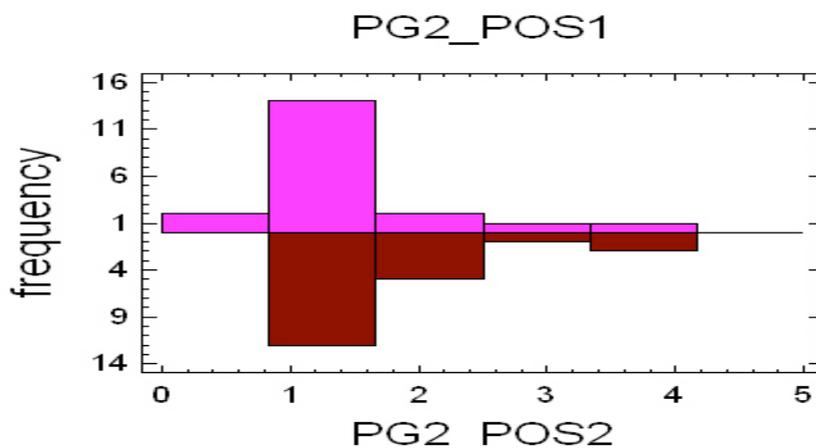


Figura 33. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª-2ª intervención

#### 5.4.2.3. Medición del UDP del PG3 del músculo deltoides medio

##### 5.4.2.3.1. Medición del UDP del PG3 antes y después de la 1ª intervención (PG3\_IN1-PG3\_POS1)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG3 del músculo deltoides medio antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) fue de 1,39211 kg +/- 0,246524 y de 1,30382 kg +/- 0,223682 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = 0,557143$  cuya significación (Valor-p= 0,580877) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la 1ª intervención.

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG3 del deltoides medio antes de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es igual al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 1ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG3 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 1ª intervención (ausencia de intervención) es distinta al UDP del PG3 del deltoides medio del PG1 después de la realización de la 1ª intervención.

	<b>PG3_IN1</b>	<b>PG3_POS1</b>
<b>Muestra</b>	19	19
<b>Media</b>	1,39211	1,30382
<b>Mediana</b>	1,2	1,15
<b>Moda</b>	1,1	1,1
<b>Varianza</b>	0,261757	0,215374
<b>Desviación Estándar</b>	0,511622	0,464084
<b>Mínimo</b>	0,575	0,6625
<b>Máximo</b>	2,5	2,4625
<b>Rango</b>	1,925	1,8

Tabla 16. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª intervención

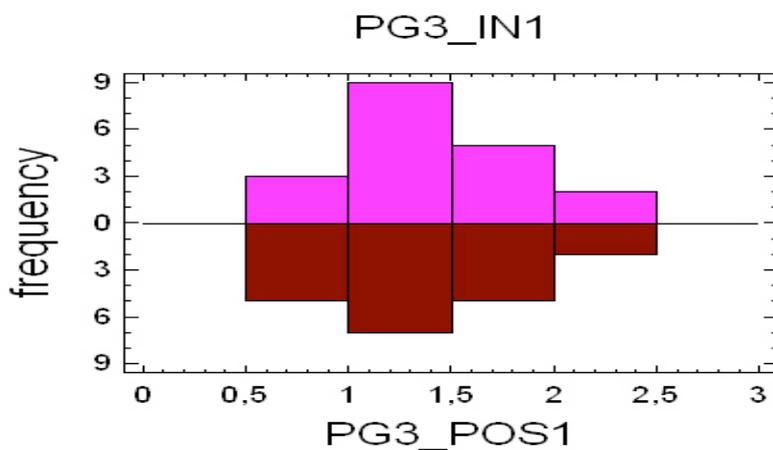


Figura 34. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª intervención

#### 5.4.2.3.2. Medición del UDP del PG3 antes y después de la 2ª intervención (PG3\_IN2-PG3\_POS2)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG3 del músculo deltoides medio antes y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 1,13618 kg +/- 0,202486 y de 1,52039 kg +/- 0,266096 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -2,41404$  cuya significación (Valor-p= 0,010494) aporta pruebas de que las medias observadas antes y después de la 2ª intervención son distintas, habiéndose producido una **mejoría con la técnica de thrust (PG3)**.

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG3 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 2ª intervención (técnica de thrust) es igual al UDP del PG3 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG3 del deltoides medio en los sujetos con DGHS antes de la 2ª intervención (técnica de thrust) es menor al UDP del PG3 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

	<b>PG3_IN2</b>	<b>PG3_POS2</b>
<b>Muestra</b>	19	19
<b>Media</b>	1,13618	1,52039
<b>Mediana</b>	1,05	1,475
<b>Moda</b>	0,7	1
<b>Varianza</b>	0,176491	0,304795
<b>Desviación Estándar</b>	0,420109	0,552083
<b>Mínimo</b>	0,7	0,8
<b>Máximo</b>	2,15	2,75
<b>Rango</b>	1,45	1,95

Tabla 17. Umbral del dolor a la presión PG3, 2ª intervención

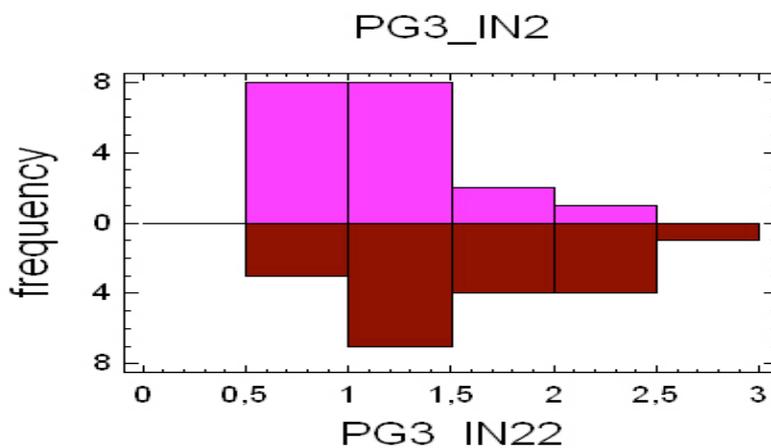


Figura 35. Umbral del dolor a la presión PG3, 2ª intervención

#### 5.4.2.3.3. Medición del UDP del PG3 después de la 1ª intervención y después de la 2ª intervención (PG3\_POS1-PG3\_POS2)

La media de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG3 del músculo deltoides medio después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) fue de 1,30382 kg +/- 0,223682 y de 1,52039 kg +/- 0,266096 respectivamente. El test t-Student de comparación de medias arroja un valor del estadístico  $t = -1,30894$  cuya significación (Valor-p= 0,0994239) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de la media observada después de la técnica de thrust con respecto a la ausencia de intervención (PG3).

Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG3 del deltoides medio en los sujetos con DGHS después de la 1ª intervención (técnica de thrust) es igual al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

Hipótesis alternativa:

- La media del umbral del dolor a la presión (UDP) del PG3 del deltoides medio en los sujetos con DGHS después de la 1ª intervención (técnica de thrust) es menor al UDP del PG1 del deltoides medio después de la realización de la 2ª intervención.

	<b>PG3_POS1</b>	<b>PG3_POS2</b>
<b>Muestra</b>	19	19
<b>Media</b>	1,30382	1,52039
<b>Mediana</b>	1,15	1,475
<b>Moda</b>	1,15	1
<b>Varianza</b>	0,215374	0,304795
<b>Desviación Estándar</b>	0,464084	0,552083
<b>Mínimo</b>	0,6625	0,8
<b>Máximo</b>	2,4625	2,75
<b>Rango</b>	1,8	1,95

Tabla 18. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª-2ª intervención

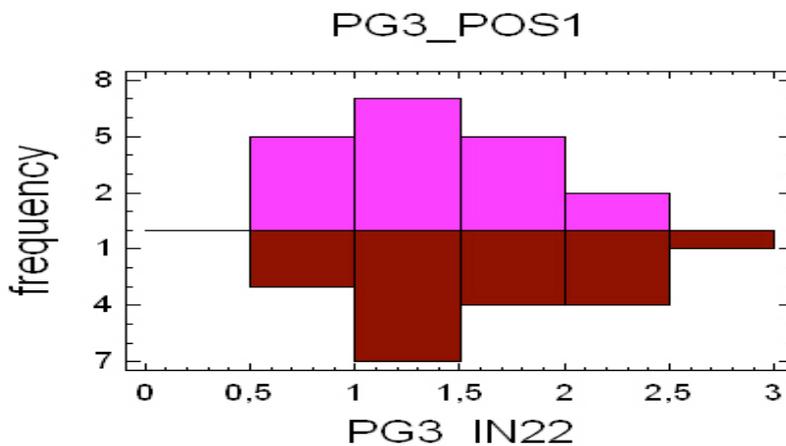


Figura 35. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª-2ª intervención

---

## 5.5. Estudios de los cambios: comparaciones intragrupo

---

### 5.5.1. Grupo control

El test t-Student de comparación de medias en el momento activo de abducción antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) arroja un valor del estadístico  $t = -0,713418$  cuya significación (Valor-p= 0,479946) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.

El test t-Student de comparación de medias de la sensibilidad dolorosa a la presión del PG1, PG2 y PG 3 del músculo deltoides medio antes y después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) arroja un valor del

estadístico  $t= 1,18034 / 0,153981 / 0,557143$  cuya significación (Valor- $p>0,05$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas después de la ausencia de intervención.

#### 5.5.2. Grupo intervención

El test t-Student de comparación de medias entre **el dolor en el movimiento activo de abducción antes y después de la 2ª intervención** (técnica de thrust) arroja un valor del estadístico  $t= 0,837462$  cuya **significación (Valor- $p>0,05$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.**

El test t-Student de comparación de medias entre **el umbral del dolor a la presión de los PG1, PG2 y PG3 del deltoides medio antes y después de la 2ª intervención** (técnica de thrust), arroja unos valores del estadístico  $t= -1,76553 / -2,07113$  y  $-2,41404$  respectivamente, cuya significación **(Valor- $p<0,05$ ) da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.**

---

## 5.6. Estudio de los cambios: comparación intergrupo

---

El test t-Student de comparación de medias en el momento activo de abducción después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust) arroja un valor del estadístico  $t= 1,06335$  cuya significación ( $\text{Valor-p}>0,05$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas antes y después de la ausencia de intervención y después de la técnica de thrust.

El test t-Student de comparación de medias del umbral del dolor a la presión (UDP) sobre el PG1 del deltoides medio, después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust), arroja un valor del estadístico  $t= -0,254561$  cuya significación ( $\text{Valor-p}>0,05$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de la media observada después de la técnica de thrust con respecto a la de la ausencia de intervención (PG1).

El test t-Student de comparación de medias del UDP de los PG2 y PG3, después de la 1ª intervención (ausencia de intervención) y después de la 2ª intervención (técnica de thrust), arroja un valor del estadístico  $t= -1,32964$  y  $-1,30894$  respectivamente, cuya significación ( $0,10>\text{Valor-p}>0,05$ ) no aporta pruebas de diferencias estadísticamente significativas de la media observada

después de la técnica de thrust con respecto a la ausencia de intervención; sin embargo, sí existen diferencias entre las medias a favor del grupo intervención aunque esa significación clínica no sea relevante estadísticamente.

---

---

## **6. DISCUSIÓN**

---

---

---

### **6.1. Limitaciones del estudio**

---

En la realización de este estudio nos hemos encontrado con algunas limitaciones y dificultades.

Una de las limitaciones más importantes de este estudio ha sido la captación de pacientes susceptibles de participar, lo que ha impedido obtener una muestra más representativa de la población, y realizar un ensayo clínico con aleatorización de los sujetos a los grupos control e intervención.

El estudio abarca a una población en la que uno de los criterios de inclusión fue que los sujetos tuviesen entre 18 y 65 años. Del valor de la media de edad (52,4 años) se puede observar que la población adscrita a los centros de salud en los que se ha tomado la muestra de pacientes, corresponde a una edad en la que las lesiones degenerativas del complejo articular del hombro son más frecuentes, lo que ha dificultado la captación de sujetos susceptibles de participar en el estudio.

Se ha intentado establecer una relación de concordancia entre algunos signos del dolor de hombro (elevación del muñón del hombro, disminución del movimiento activo de abducción y crepitación en el mismo) y la disfunción glenohumeral en superioridad, pero el tamaño muestral ha sido insuficiente para obtener conclusiones con significación estadística suficiente. La valoración de dichos signos se ha realizado en el contexto de la inspección y evaluación global del paciente, sin utilizar un sistema de evaluación válido y fiable.

Otra limitación del estudio es que, dentro del concepto holístico del paciente, la técnica de thrust propuesta no se realiza de forma aislada ni en una única sesión de tratamiento.

La medición de la disminución del dolor en el movimiento activo de abducción y de umbral de dolor a la presión de los Puntos Gatillo del deltoides medio, se ha realizado nada más finalizar la aplicación de la técnica de thrust y no se ha realizado un seguimiento en el tiempo de la permanencia o no de los resultados obtenidos.

El terapeuta D, quien participó en la realización del test de movilidad para la disfunción glenohumeral en superioridad para establecer el acuerdo interexaminador, era zurdo pero ello fue conocido cuando ya se había iniciado la valoración de pacientes. No se conoce como esta característica

diferenciadora de los otros dos examinadores puede haber influido en el grado de acuerdo (índice de Kappa).

---

## **6.2. Discusión de los resultados**

---

El dolor de hombro es un síntoma que puede aparecer en una variedad de alteraciones y, además de ser un motivo frecuente de consulta, es un problema que aumenta con la edad y que tiene grandes implicaciones socio-sanitarias (43,44,45).

Nuestro estudio trata de identificar la proporción de pacientes con un cuadro de hombro doloroso en los que la clínica que el paciente refiere puede ser atribuible a una disfunción glenohumeral en superioridad (DGHS).

Como no existe suficiente evidencia científica de la validez y fiabilidad del test de movilidad para la DGHS, ha sido realizado por tres terapeutas para establecer el grado de acuerdo entre ellos. Existe un estudio (29) en el que se determinó que el test de movilidad para la DGHS ofrece valores de acuerdo interexaminador moderados en sujetos sin dolor de hombro y buenos en sujetos con periartritis escapulo-humeral.

Los examinadores que participaron en la realización del test de movilidad para la DGHS de este estudio, observaron que el examinador D

que tenía una menor concordancia con los demás examinadores en al realizar el test en los sujetos con dolor y DGHS en el hombro derecho. El hecho de que en 8 de los 9 sujetos con el test de movilidad negativo, el dolor y la DGHS estuviese localizada en el hombro derecho y sólo en uno de ellos en el izquierdo, nos hace reflexionar sobre:

- Si los observadores que establecen el grado de acuerdo interobservador, en el test de movilidad para la DGHS, deberían tener las mismas características: o todos diestros o todos zurdos.
- Si el hecho de que el examinador D hubiese sido diestro, habría favorecido un resultado del índice de concordancia de kappa mayor de 0,4669.

No sabemos cómo la característica diferente del terapeuta D ha podido influir en el valor tomado por el índice de concordancia de Kappa ni si esa diferencia puede ser una de las razones de que el grado de acuerdo sea moderado y no sea bueno como en el estudio realizado por Oliva PV A. (29).

El objetivo principal de este estudio ha sido evaluar la efectividad de una técnica de thrust en la disminución del dolor de hombro en el movimiento activo de abducción así como aumentar el umbral del dolor a la presión (UDP) del músculo deltoides medio. Pero, ¿por qué hemos evaluado el dolor en el movimiento activo de abducción y el UDP del deltoides medio?

Los estudios electromiográficos han demostrado que el supraespinoso y el deltoides se activan a lo largo de todo el movimiento de abducción; a medida que el movimiento progresa, el deltoides provoca una fuerza que encaja la cabeza humeral en la cavidad glenoidea y otra que tiende a luxarla hacia arriba y afuera (7). Para la ejecución fácil e indolora del movimiento activo de abducción son necesarios los movimientos menores articulares de deslizamiento de la cabeza humeral en sentido contrario al movimiento de la extremidad distal del húmero (8,15,17). Si la disfunción glenohumeral en superioridad determina un ascenso de la misma que puede disminuir el espacio subacromial (4) y ocasionar una pérdida de ese movimiento articular menor de deslizamiento caudal, puede ser también la causa de dolor durante el movimiento activo de abducción.

En la observación de nuestra práctica clínica habitual, la DGHS es una disfunción con una alta prevalencia y por ello impera la necesidad de una técnica que mejore no sólo la capacidad del deslizamiento de la cabeza humeral en sentido caudal durante los movimientos de abducción sino también el espasmo del músculo deltoides medio, el cuál es el principal músculo que impacta la cabeza humeral contra la bóveda acromioclavicular (13).

La técnica de thrust propuesta en este estudio no ha sido efectiva para disminuir el dolor en el movimiento activo de abducción (EVA), observando

que el test t-Student de comparación de medias entre el dolor en el movimiento activo de abducción antes y después de la técnica arroja un valor del estadístico  $t= 0,837462$ , cuya significación (Valor- $p>0,05$ ) no da pruebas de diferencias estadísticamente significativas de las medias observadas.

Hemos analizado 10 estudios (9 de ellos son ensayos clínicos aleatorizados) que valoran la efectividad de alguna técnica de tratamiento en el síndrome del hombro doloroso (63,100,101) o en el síndrome del pinzamiento subacromial (102,103,104,105,106,107,108)

- En 8 de los 10 estudios analizados, se obtiene una mejoría del dolor de hombro tras la aplicación de la técnica. A pesar de que difieren en cuanto al tipo de técnica utilizada, existe una característica común en el desarrollo de la misma, y es que se aplicaron en el contexto de un protocolo de tratamiento durante un período de tiempo de entre 3 y 8 semanas y con un número mínimo de 10 sesiones de tratamiento. En la evaluación postintervención de todos estos estudios, el dolor del hombro tuvo una mejoría estadísticamente significativa ( $p<0,05$ ).
- En los dos estudios restantes se comparan dos tipos de intervención: en el primer estudio (107), el grupo intervención es tratado con fisioterapia y electroterapia magnética pulsada y el grupo control con tratamiento de fisioterapia pero con electroterapia magnética pulsada

simulada, y en el segundo estudio (108), se compara el efecto del tratamiento de fisioterapia con la descompresión subacromial por vía artroscópica. Como en los estudios en los que si hubo mejoría del dolor, el protocolo de tratamiento fue de 3 semanas en el primer estudio y de 12 meses de seguimiento en el segundo estudio. En la evaluación postintervención de estos dos estudios, no hubo mejoría del dolor del estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

En una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados en los que se evaluó la efectividad de las técnicas de rehabilitación en los pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial (109), se encontraron 12 ensayos clínicos que sugerían que el ejercicio y las movilizaciones articulares son eficaces para disminuir el dolor de hombro en los pacientes con SPS, mientras que la terapia por láser o el ultrasonido no aportan beneficios. Señalan también la necesidad de ensayos clínicos que investiguen los efectos a largo plazo de las diferentes técnicas de la terapia manual así como la superioridad de unas técnicas sobre otras.

En otra revisión sistemática (110) en la que se incluyeron 7 ensayos clínicos aleatorizados, se determinó que 4 de los 7 ensayos sugerían beneficios de la cinesiterapia o la terapia manual comparada con otras técnicas como la acromioplastia, el placebo o la no intervención. Se hace también mención a la limitada evidencia científica que apoye la eficacia de la

cinesiterapia y la terapia manual en el tratamiento del síndrome de pinzamiento subacromial.

En las dos revisiones sistemáticas (109, 110), las técnicas evaluadas se aplican igualmente en un protocolo de tratamiento y no en una única sesión como se ha realizado en nuestro estudio con la técnica de thrust para la DGHS.

Los resultados obtenidos en este estudio en cuanto a la disminución del dolor en el movimiento activo de abducción y los resultados que se esperaba encontrar según la revisión bibliográfica realizada, nos hacen pensar en la necesidad de realizar la técnica de thrust propuesta en el contexto de un tratamiento de todas las estructuras que pueden ser causa de dolor del complejo articular del hombro y durante el número de sesiones precisas.

A pesar de que en el movimiento activo de abducción no existan diferencias estadísticamente significativas entre la ausencia de intervención y la técnica de thrust, ésta si ha sido efectiva en la elevación del umbral del dolor a la presión (UDP) de 3 PGs del deltoides medio: el test t-Student de comparación de medias entre el umbral del dolor a la presión de los PG1, PG2 y PG3 del deltoides medio antes y después de realizar la técnica de thrust, arroja unos valores del estadístico  $t = -1,76553 / -2,07113$  y  $-2,41404$  respectivamente, cuya significación (Valor- $p < 0,05$ ) da pruebas de diferencias

estadísticamente significativas de las medias observadas. Teniendo en cuenta que lo que hemos identificado son PGs activos del músculo deltoides medio, que pueden ser responsables de dolor en la cara lateral del hombro, si con la técnica de thrust hemos conseguido disminuir la sensibilidad dolorosa a la presión de dichos puntos es probable que el dolor espontáneo en la cara lateral del hombro halla disminuido, si bien el dolor en el movimiento de abducción no ha cambiado. En un ensayo clínico aleatorizado (102) sobre pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial, en el que se comparó un programa de ejercicios en el domicilio con y sin técnicas de fisioterapia (movilizaciones articulares y de los tejidos blandos, crioterapia, ejercicios de estiramiento y tonificación así como normas de higiene postural) se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el umbral del dolor de los músculos evaluados por algometría.

Ante los resultados obtenidos en este estudio y las conclusiones derivadas del análisis de la bibliografía consultada, podemos señalar que la técnica de thrust para la DGHS es efectiva para elevar el UDP de los PGs del deltoides medio si bien para disminuir el dolor en el movimiento activo de abducción, creemos es necesario la inclusión de dicha técnica en un protocolo de tratamiento global y holístico.

Posibles líneas de investigación en el futuro:

1. Establecer el grado de concordancia entre una prueba de Oro (los 7 test positivos de evaluación del síndrome de pinzamiento subacromial) y el test de movilidad para la disfunción glenohumeral en superioridad.
2. Establecer de grado de correlación entre los distintos signos y síntomas de la disfunción glenohumeral en superioridad.
3. Determinar la prevalencia de la disfunción glenohumeral en superioridad en los sujetos que acuden a la consulta por dolor de hombro.
4. Determinar la prevalencia de la disfunción glenohumeral en superioridad en los sujetos que acuden a la consulta por dolor de hombro y presentan Diabetes Mellitus.
5. Ensayo clínico aleatorizado en sujetos con y sin disfunción glenohumeral en superioridad para valorar la eficacia de la técnica de thrust sobre el umbral del dolor a la presión del músculo deltoides medio y del supraespinoso.

---

## **7. CONCLUSIONES**

---

7.1. El índice de concordancia de Kappa entre los examinadores B, C y D en la realización del test de movilidad para la valoración de la disfunción glenohumeral en superioridad corresponde a un acuerdo moderado (0,41-0,60).

7.2. La técnica de thrust propuesta para el tratamiento de la disfunción glenohumeral en superioridad es efectiva en la disminución del umbral del dolor a la presión sobre los Puntos Gatillo del músculo Deltoides Medio.

7.3. La técnica de thrust propuesta para el tratamiento de la disfunción glenohumeral en superioridad no es efectiva en la disminución del dolor en el movimiento activo de abducción.

7.4. El diseño cuasi-experimental permite obtener información útil en investigación sobre la terapia manual, aplicando el diseño y análisis de datos adecuado, cuando la dificultad de un grupo control impide la realización de un ensayo clínico aleatorizado.

---

## 8. ÍNDICES

---

---

### 8.1. Índices de figuras

---

- Figura 1. Visión ventral de la articulación glenohumeral
- Figura 2. Visión dorsal de la articulación glenohumeral
- Figura 3. Visión lateral de la articulación glenohumeral
- Figura 4. Arco acromioclavicular
- Figura 5. Bolsas serosas de la articulación del hombro
- Figura 6. Músculo supraespinoso
- Figura 7. Músculo deltoides
- Figura 8. Rodamiento de una superficie convexa
- Figura 9. Deslizamiento de una superficie convexa
- Figura 10. Juego articular translatorio
- Figura 11. Ritmo escapulohumeral
- Figura 12. Ecógrafo
- Figura 13. Valoración ecográfica del tendón de la porción larga del bíceps
- Figura 14. Valoración ecográfica del manguito rotador (retroversión)
- Figura 15. Valoración ecográfica del manguito rotador (extensión)
- Figura 16. Valoración ecográfica del pinzamiento subacromial (abducción)
- Figura 17. Puntos de presión en el test de movilidad para la DGHS
- Figura 18. Test de movilidad para la DGHS
- Figura 19. Movimiento activo de abducción

- Figura 20. Amplitud máxima del movimiento activo de abducción
- Figura 21. Vista superior del algómetro
- Figura 22. Localización de los PGs del deltoides medio
- Figura 23. Valoración del UDP en el músculo deltoides
- Figura 24. Técnica de thrust para disfunción glenohumeral en superioridad
- Figura 25. Dolor en el movimiento activo de abducción, 1ª intervención
- Figura 26. Dolor en el movimiento activo de abducción, 2ª intervención
- Figura 27. Dolor en el movimiento activo de abducción, 1ª-2ª intervención
- Figura 28. Umbral del dolor a la presión de PG1, 1ª intervención
- Figura 29. Umbral del dolor a la presión de PG1, 2ª intervención
- Figura 30. Umbral del dolor a la presión PG1, 1ª-2ª intervención
- Figura 31. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª intervención
- Figura 32. Umbral del dolor a la presión PG2, 2ª intervención
- Figura 33. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª-2ª intervención
- Figura 34. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª intervención
- Figura 35. Umbral del dolor a la presión PG3, 2ª intervención
- Figura 36. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª-2ª intervención

---

## 8.2. Índice de Tablas

---

- Tabla 1. Test para el diagnóstico del síndrome de pinzamiento subacromial
- Tabla 2. Media de edad
- Tabla 3. Distribución por sexo.
- Tabla 4. Dolor de hombro
- Tabla 5. Tiempo de evolución del dolor de hombro
- Tabla 6. Signos de la disfunción glenohumeral en superioridad
- Tabla 7. Dolor en el movimiento activo de abducción, 1ª intervención
- Tabla 8. Dolor en el movimiento activo de abducción, 2ª intervención
- Tabla 9. Dolor en el movimiento activo de abducción, 1ª-2ª intervención
- Tabla 10. Umbral del dolor a la presión PG1, 1ª intervención
- Tabla 11. Umbral del dolor a la presión PG1, 2ª intervención
- Tabla 12. Umbral del dolor a la presión PG1, 1ª -2ª intervención
- Tabla 13. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª intervención
- Tabla 14. Umbral del dolor a la presión PG2, 2ª intervención
- Tabla 15. Umbral del dolor a la presión PG2, 1ª-2ª intervención
- Tabla 16. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª intervención
- Tabla 17. Umbral del dolor a la presión PG3, 2ª intervención
- Tabla 18. Umbral del dolor a la presión PG3, 1ª-2ª intervención

---

### **8.3. Índice de abreviaturas**

---

AA: arco acromioclavicular

AGH: Articulación glenohumeral

art.: articulación

cm<sup>2</sup>: centímetro cuadrado

DGHS: Disfunción glenohumeral en superioridad

DM: Deltoides medio

ECO: Ecografía

EVA: Escala visual analógica

H<sub>0</sub>: Hipótesis nula

kg: Kilogramo

lb: libras

mm: milímetro

MR: Manguito rotador

PG: Punto gatillo

REH: Ritmo escapulo humeral

RM: Resonancia magnética

ROM: Rango de movilidad

Rx: Radiología

SPS: síndrome de pinzamiento subacromial

SE: Supraespinoso

UDP: Umbral del dolor a la presión

---

---

## **9. APÉNDICES**

---

---

---

### **9.1. APÉNDICE I: CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS**

---

# **Cuaderno de Recogida de Datos**

“Estudio cuasi-experimental antes y después para evaluar la efectividad de una técnica de thrust en pacientes con disfunción en superioridad de la cabeza humeral”

Código 114/06 (según Dictamen del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Gregorio Marañón)

## Índice página

• Hoja de información para el paciente. Consentimiento informado	3
• Datos de identificación del paciente	4
• 1ª evaluación pre- intervención	5
• 1ª post-intervención	6
• 2ª evaluación pre- intervención	7
• 2ª post-intervención	8
• □ Estudio Ecográfico pre-intervención. Variables Pronóstico Clínicas	9
• Criterios de inclusión	10
• Criterios de exclusión	11

## Hoja de información para el paciente

**Este estudio tiene como objetivo** determinar la efectividad de una técnica manual (técnica de thrust) en el tratamiento de la disfunción en superioridad de la cabeza humeral. Esta disfunción es causa frecuente de dolor y discapacidad en el hombro del adulto.

**La técnica de thrust para el tratamiento de la disfunción en superioridad de la cabeza humeral** que se propone, es una técnica que realiza el terapeuta de forma manual: usted está tumbado al borde de la camilla y el terapeuta toma su antebrazo con una mano manteniendo el codo flexionado, mientras apoya el talón de su otra mano sobre su hombro doloroso. Una vez aplicados los dos contactos el terapeuta aplica una fuerza de corta amplitud sobre la cabeza humeral en dirección caudal con el objetivo de descender la misma y disminuir así el pinzamiento de las estructuras blandas situadas entre los elementos óseos. Esto se repite tres veces.

**No hay registrados riesgos ni efectos adversos por participar en este estudio.**

El estudio para el que pedimos su participación lo realizan el fisioterapeuta del centro de salud de Numancia (IMSALUD), junto con otros terapeutas que colaboran con él, quienes son también trabajadores de dicho centro de salud. Los resultados servirán para ampliar nuestros conocimientos sobre la patología del hombro y en concreto sobre la disfunción en superioridad de la cabeza humeral.

Para ello le pedimos su participación. Si usted acepta, el fisioterapeuta de su centro de salud le hará unas preguntas y unos tests, le pedirá la firma del consentimiento informado y le citará para que le realicen la exploración radiológica correspondiente (si usted no la tuviese hecha todavía), la cuál consiste en la realización de dos radiografías simples del hombro para las que será remitido al servicio de radiología del centro de especialidades de Vicente Soldevilla. Después de evaluar el estudio radiológico, le realizarán un estudio ecográfico para descartar la existencia de una ruptura del manguito rotador. (La técnica ecográfica no supone ningún riesgo para su salud por ser una técnica inocua).

Si es posible su inclusión en este estudio, y usted decide participar en el mismo, será evaluado por otro terapeuta antes y después de que su fisioterapeuta le realice la técnica manual descrita anteriormente. Además será evaluado por dicho terapeuta antes y después de que su fisioterapeuta espere el mismo tiempo que tardó en la realización de la técnica manual, pero sin realizarle ninguna intervención. Todos sus datos serán tratados de forma confidencial, según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. En ningún momento serán utilizados por personas ajenas al equipo que realiza esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este estudio puede preguntar al fisioterapeuta del centro de salud Numancia del IMSALUD (C/ Puerto de Cotos, 2 tño. 91-3287392).

## Consentimiento informado

Yo, .....(nombre y apellidos)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.  
He podido hacer preguntas sobre el estudio.  
He recibido suficiente información sobre el estudio.  
He hablado con mi fisioterapeuta.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin repercusión en el tratamiento posterior.

Confidencialidad de los datos recogidos:

Los profesionales que participan como investigadores en el estudio serán los únicos que conozcan sus datos personales. Sólo se accederá a la parte de la historia clínica cuyos datos sean relevantes para el estudio, y en cualquier caso, nos comprometemos al uso confidencial de los mismos según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal quedando, por tanto, establecidas las garantías para mantener la confidencialidad.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Firma del participante \_\_\_\_\_

## Datos de Identificación del paciente

**Número de orden** (número del 1 al 25 que corresponde al orden de cada paciente incluido en el estudio):

\_\_\_\_\_

**Edad (fecha de nacimiento):** \_\_/\_\_/\_\_

**Sexo:** Hombre    Mujer

**Dirección:** \_\_\_\_\_

**Localidad:** \_\_\_\_\_

**Teléfono de contacto:** \_\_\_\_\_

**Centro de Salud dónde tiene su médico:** \_\_\_\_\_

**1ª Intervención**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_    Terapeuta que evalúa:

**Evaluación pre-intervención**

**Variable de Respuesta Principal**

- **Intensidad del dolor en el movimiento de abducción activa** (Escala Visual Analógica):

No dolor \_\_\_\_\_ Peor dolor posible  
\_\_\_\_\_mm

**Variable de Respuesta Secundaria**

- **Sensibilidad de los Puntos Gatillo del músculo Deltoides Medio** (algómetro de presión)

TP1 _____ (Kg / cm <sup>2</sup> ) _____ (Kg / cm <sup>2</sup> ) _____ (Kg / cm <sup>2</sup> )	TP1 _____ (Kg / cm <sup>2</sup> )
TP2 _____ (Kg / cm <sup>2</sup> ) _____ (Kg / cm <sup>2</sup> ) _____ (Kg / cm <sup>2</sup> )	TP2 _____ (Kg / cm <sup>2</sup> )
TP3 _____ (Kg / cm <sup>2</sup> ) _____ (Kg / cm <sup>2</sup> ) _____ (Kg / cm <sup>2</sup> )	TP3 _____ (Kg / cm <sup>2</sup> )

**1ª Intervención**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_    Terapeuta que evalúa: \_\_\_\_\_

**Evaluación post-intervención**

**Variable de Respuesta Principal**

- Intensidad del dolor en el movimiento de abducción activa (Escala Visual Analógica):

No dolor \_\_\_\_\_ Peor dolor posible  
\_\_\_\_\_mm

**Variable de Respuesta Secundaria**

- Sensibilidad de los Puntos Gatillo del músculo Deltoides Medio (algómetro de presión)

TP1 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP1 _____ (Kg / cm2)
TP2 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP2 _____ (Kg / cm2)
TP3 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP3 _____ (Kg / cm2)

**2ª Intervención**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_    Terapeuta que evalúa: \_\_\_\_\_

**Evaluación pre-intervención**

**Variable de Respuesta Principal**

- Intensidad del dolor en el movimiento de abducción activa (Escala Visual Analógica):

No dolor \_\_\_\_\_ Peor dolor posible  
\_\_\_\_\_mm

**Variable de Respuesta Secundaria**

- Sensibilidad de los Puntos Gatillo del músculo Deltoides Medio (algómetro de presión)

TP1 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP1 _____ (Kg / cm2)
TP2 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP2 _____ (Kg / cm2)
TP3 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP3 _____ (Kg / cm2)

**2ª Intervención**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_    Terapeuta que evalúa: \_\_\_\_\_

**Evaluación post-intervención**

**Variable de Respuesta Principal**

- Intensidad del dolor en el movimiento de abducción activa (Escala Visual Analógica):

No dolor \_\_\_\_\_ Peor dolor posible  
\_\_\_\_\_mm

**Variable de Respuesta Secundaria**

- Sensibilidad de los Puntos Gatillo del músculo Deltoides Medio (algómetro de presión)

TP1 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP1 _____ (Kg / cm2)
TP2 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP2 _____ (Kg / cm2)
TP3 _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2) _____ (Kg / cm2)	TP3 _____ (Kg / cm2)

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Estudio Ecográfico Pre-intervención

- Tendinopatía calcificada** Si / No
- Artrosis de la articulación acromioclavicular, esternoclavicular y/o glenohumeral** Si / No  
(esclerosis de la cara inferior del acromion o hipertrofia, esclerosis y/o quistes del troquíter)
- Morfología en gancho del acromion o inclinación acentuada del mismo** (tipo II o III, según la clasificación de Bigliani). Si / No
- Rotura parcial o total del manguito de los rotadores.** Si / No  
(El criterio 4 será identificado mediante el estudio ecográfico del hombro)

### Juicio diagnóstico

---

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Variables Pronóstico Clínicas

- **Dolor de hombro** Derecho/ Izquierdo
- **Dolor de hombro corresponde a la mano dominante** SI / NO
- **Tiempo de evolución del dolor de hombro:** \_\_\_\_\_ (expresado en días)
- **Episodios anteriores de dolor del mismo hombro:** SI / NO
- **Hombro evaluado más alto** SI / NO
- **Disminución del movimiento de abducción activa** SI / NO
- **Crepitación en el movimiento de abducción activa** SI / NO

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Criterios de Inclusión

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Pacientes <b>de entre 18 y 60 años</b> de edad de ambos sexos  | Si / No |
| 2. Pacientes con <b>disfunción en superioridad de la cabeza humeral</b> .<br>Esta disfunción se considerará diagnosticada cuando tras realizar el test de movilidad para superioridad de la cabeza humeral por tres terapeutas, sean positivos los tres resultados. | Si / No |
| Terapeuta que evalúa: _____   |         |
| Test _____  |         |
| Terapeuta que evalúa: _____   |         |
| Test _____  |         |
| Terapeuta que evalúa: _____   |         |
| Test _____  |         |
| 3. <b>Dolor</b> subagudo (duración: 7 – 49 días) o crónico (duración mayor de 49 días) <b>en el margen anterolateral del hombro</b>   | Si / No |
| 4. <b>Dolor</b> en el margen anterolateral del hombro <b>durante la abducción activa</b>  | Si / No |
| 5. Los pacientes deben ser capaces de seguir las demandas propias del estudio, tener capacidad para leer y comprender la información facilitada.  | Si / No |
| 6. Estar dispuesto a participar en el estudio y <b>firmar el consentimiento informado</b>   | Si / No |

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### **Criterios de exclusión**

- |   |         |
|---|---------|
| <b>1. Tendinopatía calcificada</b>  | Si / No |
| <b>2. Artrosis de la articulación acromioclavicular, esternoclavicular y/o glenohumeral</b> (esclerosis de la cara inferior del acromion o hipertrofia, esclerosis y/o quistes del troquíter) | Si / No |
| <b>3. Morfología en gancho del acromion o inclinación acentuada del mismo</b> (tipo II o III, según la clasificación de Bigliani).  | Si / No |
| <b>4. Rotura parcial o total del manguito de los rotadores.</b><br>(El criterio 4 será identificado mediante el estudio ecográfico del hombro).   | Si / No |
| <b>5. Capsulitis retráctil del hombro</b> en el momento del estudio o con anterioridad al mismo   | Si / No |
| <b>6. Contraindicación a la radiaciones ionizantes</b> (pj: embarazo)   | Si / No |
| 7. Dolor de hombro causado por patologías tales como: enfermedad reumática, enfermedad inflamatoria, enfermedad neurológica, fractura, luxación, neoplasia o infección                        | Si / No |
| 8. Cirugía abdominal de menos de 90 días  | Si / No |
| 9. Condiciones psiquiátricas severas, incluida la depresión, que queden reflejados por el médico de familia en la historia clínica del paciente   | Si / No |
| 10. Pacientes que presenten daños estructurales en la dermis y tejido conectivo en la zona de ejecución de la técnica   | Si / No |

## 9.2. APÉNDICE II: HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

---

### **Ensayo cuasi experimental antes-después para evaluar la efectividad de una técnica de thrust en el tratamiento de la disfunción en superioridad de la cabeza humeral**

**Este estudio tiene como objetivo** determinar la efectividad de una técnica manual (técnica de thrust) en el tratamiento de la disfunción en superioridad de la cabeza humeral. Esta disfunción es causa frecuente de dolor y discapacidad en el hombro del adulto.

**La técnica de thrust para el tratamiento de la disfunción en superioridad de la cabeza humeral** que se propone, es una técnica que realiza el terapeuta de forma manual: usted está tumbado al borde de la camilla y el terapeuta toma su antebrazo con una mano manteniendo el codo flexionado, mientras apoya el talón de su otra mano sobre su hombro doloroso. Una vez aplicados los dos contactos el terapeuta aplica una fuerza de corta amplitud sobre la cabeza humeral en dirección caudal con el objetivo de descender la misma y disminuir así el pinzamiento de las estructuras blandas situadas entre los elementos óseos.

**No hay registrados riesgos ni efectos adversos por participar en este estudio.**

El estudio para el que pedimos su participación lo realizan el fisioterapeuta del centro de salud de Numancia (IMSALUD), junto con otros terapeutas que colaboran con él, quienes son también trabajadores de dicho centro de salud. Los resultados servirán para ampliar nuestros conocimientos sobre la patología del hombro y en concreto sobre la disfunción en superioridad de la cabeza humeral.

Para ello le pedimos su participación. Si usted acepta, el fisioterapeuta de su centro de salud le hará unas preguntas y unos tests, le pedirá la firma del consentimiento informado y le citará para que le realicen la exploración radiológica correspondiente (si usted no la tuviese hecha todavía), la cuál consiste en la realización de dos radiografías simples del hombro para las que será remitido al servicio de radiología del centro de especialidades de Vicente Soldevilla. Después de evaluar el estudio radiológico, le realizarán un estudio ecográfico para descartar la existencia de una ruptura del manguito rotador. (La técnica ecográfica no supone ningún riesgo para su salud por ser una técnica inocua).

Si es posible su inclusión en este estudio, y usted decide participar en el mismo, será evaluado por otro terapeuta antes y después de que su fisioterapeuta le realice la técnica manual descrita anteriormente. Además será evaluado por dicho terapeuta antes y después de que su fisioterapeuta espere el mismo tiempo que tardó en la realización de la técnica manual, pero sin realizarle ninguna intervención. Todos sus datos serán tratados de forma confidencial, según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. En ningún momento serán utilizados por personas ajenas al equipo que realiza esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este estudio puede preguntar al fisioterapeuta del centro de salud Numancia del IMSALUD (C/ Puerto de Cotos, 2 tño. 91-3287392).

---

**9.3. APÉNDICE III: CONCORDANCIA INTEREXAMINADOR**

---

Código paciente	Examinador B	Examinador C	Examinador D
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

## 9.4. APÉNDICE IV: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

	<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> Certificate of Calibration <b>NÚMERO 0805095</b> Number Página 1 de 3 páginas Page _ of _ pages	 * 0 8 0 5 0 9 5 *
<b>CENTRO ANDALUZ DE TECNOLOGÍA Y CALIDAD, SLU</b> Plaza El Majuelo, 5 - 41960 Gines (Sevilla) Teléfono: 954716733 / Fax: 954716806 - CIF B91392100 www.centrotecnologia.com / contacto@centrotecnologia.com		
<b>INSTRUMENTO</b> Instrument	Algómetro analógico	
<b>FABRICANTE</b> Manufacturer	Wagner	
<b>MODELO</b> Model	FDK 10	
<b>NÚMERO DE SERIE</b> Serial number	s/n - Identificado con etiqueta de calibración	
<b>NÚMERO DE INVENTARIO</b> Inventory number	Algómetro 1	
<b>PETICIONARIO</b> Customer	CONSULTOLEX  Av. de Lisboa 8, escalera izq. 6º C  28094 - Alcorcón (Madrid)	
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> Date of calibration	30 de mayo de 2008	
<b>Signatario/s autorizado/s</b> Authorized signatory/ies	<b>Fecha de emisión</b> Date of issue	2 de junio de 2008
 <b>Manuel Hidalgo Jiménez</b> Director técnico		
<small>Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite This certificate may not be partially reproduced except with the prior written permission of the issuing laboratory</small>		



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

NÚMERO 0805095



Página 2 de 3 páginas

**DATOS DEL INSTRUMENTO CALIBRADO**

Instrumento: Algómetro analógico  
Fabricante: Wagner  
Modelo: FDK 10  
Número de serie: s/n - Identificado con etiqueta de calibración  
Número de inventario: Algómetro 1  
Rango: 5 kg  
Resolución: 0,05 kg

**PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**

La calibración se ha realizado por comparación directa con los patrones utilizados, según el procedimiento PCMA001R00. Se han realizado 5 lecturas por cada nominal, los valores reflejados en la tabla de resultados corresponden al valor medio de las series realizadas

**PATRONES UTILIZADOS**

PTMA002: balanza patrón

**TRAZABILIDAD**

Los patrones utilizados tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios nacionales reconocidos por ENAC:

PTMA002: certificado 0801082 con trazabilidad del laboratorio ENAC 75/LC124 según expediente C07281611

**INCERTIDUMBRE DE CALIBRACIÓN**

La incertidumbre típica de medida se ha calculado considerando las contribuciones de los patrones, del método de calibración y del propio instrumento calibrado. La incertidumbre expandida de medida figura detalladamente en la hoja de resultados, valor que corresponde a la incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura  $k=2,00$  que para una distribución t de Student con más de 50 grados efectivos de libertad, corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02

**CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**

Las condiciones ambientales durante el proceso de calibración han sido de:

Temperatura:  $23,2 \pm 1$  °C  
Humedad relativa:  $59 \pm 5$  % HR

**ETIQUETADO**

Se adjunta una etiqueta de este laboratorio para el instrumento calibrado

Signatario autorizado

Manuel Hidalgo - Director técnico

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no será válido si contiene enmiendas o falta la firma del signatario autorizado. CATC no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

NÚMERO 0805095



Página 3 de 3 páginas

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Sentido de la fuerza				Compresión	
Valor nominal	Valor medio patrón	Corrección media	Desviación típica	Incertidumbre	
kg	kg	kg	kg	Expandida	Corregida
0,5	0,49	-0,01	0,01	± 0,06	± 0,07
1,0	0,98	-0,02	0,00	± 0,06	± 0,08
2,0	2,00	0,00	0,02	± 0,06	± 0,06
3,0	3,00	0,00	0,01	± 0,06	± 0,06
4,0	3,96	-0,04	0,01	± 0,06	± 0,10
5,0	4,93	-0,07	0,02	± 0,06	± 0,13

Grados efectivos de libertad mínimos ( $V_{ef}$ )	> 50
Factor de cobertura máximo (k)	2,00
Incertidumbre corregida (0,5-5 kg)	± 0,15 kg

La incertidumbre corregida, en cada punto, corresponde a la suma de la incertidumbre expandida de medida y el valor absoluto de la corrección

La incertidumbre global corregida, asignada al equipo para todo el rango calibrado, es el valor máximo de las incertidumbres corregidas redondeado a la división de escala más próxima

Corrección: cantidad que hay que sumar algebraicamente al instrumento para obtener el valor convencionalmente verdadero

Calibración realizada por: Manuel Hidalgo

Signatario autorizado



Manuel Hidalgo - Director técnico

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no será válido si contiene enmiendas o falta la firma del signatario autorizado. CATC no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

NÚMERO 0801082



Página 3 de 3 páginas

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Resultados obtenidos antes del ajuste interno			
Nominal patrón	Lectura instrumento	Corrección	
g	g	g	%
5000,0	4999,95	0,05	0,00
10000,0	9999,90	0,10	0,00

Resultados obtenidos después de ajustar internamente el equipo						
Nominal patrón	Valor medio instrumento	Corrección media	Desviación típica	Excentricidad	Incertidumbre	
					Expandida	Corregida
g	g	g	g	g	g	g
0,0	0,000	0,000	0,000		± 0,029	± 0,029
100,0	100,000	0,000	0,000	0,00	± 0,029	± 0,029
200,0	199,950	-0,050	0,000	0,00	± 0,029	± 0,079
500,0	499,950	-0,050	0,000	0,00	± 0,029	± 0,079
1000,0	999,950	-0,050	0,000	0,05	± 0,041	± 0,091
2000,0	2000,000	0,000	0,000	0,05	± 0,042	± 0,042
3000,0	3000,000	0,000	0,000	0,05	± 0,043	± 0,043
5000,0	5000,010	0,010	0,022	0,05	± 0,052	± 0,062
7000,0	7000,020	0,020	0,027	0,10	± 0,077	± 0,097
10000,0	10000,040	0,040	0,042	0,10	± 0,090	± 0,130

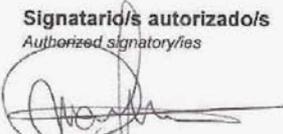
Grados efectivos de libertad mínimos ( $V_{ef}$ )	> 50
Factor de cobertura máximo (k)	2,00
Incertidumbre global corregida (0-10000 g)	± 0,15 g

La incertidumbre corregida, en cada punto, corresponde a la suma de la incertidumbre expandida de medida y el valor absoluto de la corrección

La incertidumbre global corregida, asignada al equipo para todo el rango calibrado, es el valor máximo de las incertidumbres corregidas redondeado a la división de escala más próxima

Calibración realizada por: Manuel Hidalgo

Los resultados contenidos en el presente certificado digital se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no será válido si el archivo ha sido modificado o falta la firma digital del signatario autorizado. CATC no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados

<b>CERTIFICADO DE CALIBRACION</b> <i>Certificate of Calibration</i>	
 Nº 75/LC124	Número: <i>Number</i> C07281611
Página 1 de 3 páginas <i>Page 1 of 3 pages</i>	
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ARAGON LABORATORIO CALIBRACION C/ María de Luna, 7-8 50018 ZARAGOZA Tel.: 976 716250 - Fax: 976 716298 www.ita.es - e-mail: ita@ita.es	
	
<b>OBJETO</b> <i>Item</i>	<b>JUEGO DE MASAS</b>
<b>MARCA</b> <i>Mark</i>	--
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	--
<b>IDENTIFICACION</b> <i>Identification</i>	-- (Código PRMA001)
<b>SOLICITANTE</b> <i>Applicant</i>	CENTRO ANDALUZ DE TECNOLOGIA Y CALIDAD, S.L.U. Plaza El Majuelo, local 5 41960 GINES (SEVILLA)
<b>FECHAS DE CALIBRACION</b> <i>Date/s of calibration</i>	12/12/07
<b>Signatario/s autorizado/s</b> <i>Authorized signatory/ies</i>	<b>Fecha de emisión</b> <i>Date of issue</i>
 Marcos Jiménez Jefe de Sección	13 de diciembre de 2007 
<p>Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales. ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de certificados de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).</p> <p><i>This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards. ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).</i></p>	

#### 1.- DATOS DEL INSTRUMENTO

OBJETO: JUEGO DE MASAS  
MARCA: --  
MODELO: --  
IDENTIFICACION: -- (Código PRMA001)  
FECHA DE RECEPCIÓN: 11-12-07  
NUMERO DE MASAS: 20

#### 2.- CONDICIONES DE CALIBRACION

TEMPERATURA: 20°C ± 1°C  
HUMEDAD RELATIVA: < 70 %hr

#### 3.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

El instrumento se ha calibrado en comparador de masas, con masas patrón clasificadas según OIML R 111-1, aplicando el procedimiento 1PC21010, realizándose seis reiteraciones en cada punto de calibración.

#### 4.- EQUIPOS EMPLEADOS

Comparador de masas METTLER, código 1PG20052-001.  
Comparador de masas METTLER, código 1PG20052-043.  
Comparador de masas METTLER, código 1PG20052-002.  
Comparador de masas METTLER, código 1PG20052-003.  
Comparador de masas METTLER, código 1PG20052-004.  
Masas patrón clase E2, códigos 1PG20052-005/006/007/008.  
Termohigrómetro TESTO, código 1PG00052-018.

#### 5.- TRAZABILIDAD

Los patrones empleados en la calibración tienen garantizada su trazabilidad a través de laboratorios reconocidos por ENAC o EA, o de laboratorios nacionales participantes en intercomparaciones del BIPM.

#### 6.- INCERTIDUMBRE DE CALIBRACION

El valor de pesada convencional se ha calculado tomando como referencia una densidad del material para las masas patrón de 8000 kg/m<sup>3</sup> y una densidad media del aire de 1,2 kg/m<sup>3</sup>.

La incertidumbre se ha obtenido a partir del error máximo permitido o tolerancia para las distintas clases de precisión según OIML R 111-1. La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medida por el factor de cobertura k que, para una distribución de t de Student con *ν* grados efectivos de libertad (ver tabla), corresponde a una probabilidad de cobertura aproximada del 95%.

La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02.

Fin de página

7.- RESULTADOS

VALOR NOMINAL IDENTIFICACION		VALOR PESADA CONVENCIONAL		V <sub>er</sub>	k	INCERTIDUMBRE	TOLERANCIA
500 mg	-- / PRMA001	500 mg	+0,018 mg	∞	2,00	±0,025 mg	±0,08 mg
1 g	-- / PRMA001	1 g	+0,04 mg	∞	2,00	±0,03 mg	±0,10 mg
2 g	-- / PRMA001	2 g	+0,03 mg	∞	2,00	±0,04 mg	±0,12 mg
2* g	-- / PRMA001	2 g	+0,02 mg	∞	2,00	±0,04 mg	±0,12 mg
5 g	-- / PRMA001	5 g	+0,05 mg	∞	2,00	±0,05 mg	±0,16 mg
10 g	-- / PRMA001	10 g	+0,08 mg	∞	2,00	±0,06 mg	±0,20 mg
20 g	-- / PRMA001	20 g	+0,10 mg	∞	2,00	±0,08 mg	±0,25 mg
20* g	-- / PRMA001	20 g	+0,05 mg	∞	2,00	±0,08 mg	±0,25 mg
50 g	-- / PRMA001	50 g	+0,14 mg	∞	2,00	±0,10 mg	±0,3 mg
100 g	-- / PRMA001	100 g	+0,28 mg	∞	2,00	±0,16 mg	±0,5 mg
200 g	-- / PRMA001	200 g	+0,5 mg	∞	2,00	±0,3 mg	±1,0 mg
200* g	-- / PRMA001	200 g	+0,5 mg	∞	2,00	±0,3 mg	±1,0 mg
500 g	-- / PRMA001	500 g	+1,7 mg	∞	2,00	±0,8 mg	±2,5 mg
1 kg	-- / PRMA001	1 kg	+1,1 mg	∞	2,00	±1,6 mg	±5,0 mg
2 kg	-- / PRMA001	2 kg	+5,5 mg	∞	2,00	±3,0 mg	±10 mg
2* kg	-- / PRMA001	2 kg	+2,6 mg	∞	2,00	±3,0 mg	±10 mg
5 kg	-- / PRMA001	5 kg	+0,9 mg	∞	2,00	±8,0 mg	±25 mg
10 kg	-- / PRMA001	10 kg	+27 mg	57	2,05	±16 mg	±50 mg
10 kg	1 / PRMA001	10 kg	+1 mg	56	2,05	±16 mg	±50 mg
10 kg	2 / PRMA001	10 kg	+8 mg	∞	2,00	±16 mg	±50 mg

El paréntesis indica que el error obtenido se encuentra dentro del error máximo permitido o tolerancia para las distintas clases de precisión según OIML R 111-1, tal y como se relaciona a continuación:

- (1) Clase de precisión F<sub>1</sub>
- (2) Clase de precisión F<sub>2</sub>
- (3) Clase de precisión M<sub>1</sub>
- (4) Clase de precisión M<sub>2</sub>
- (5) Clase de precisión M<sub>3</sub>
- (6) Fuera de límites

Fin de certificado



Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al objeto, momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

*The results of this certificate refer to the item, moment and conditions in which the measurements were taken. The issuing laboratory assumes no responsibility for damages ensuing misuse of the calibrated instruments. This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

## 9.5. APÉNDICE V: INFORME DEL COMITÉ ÉTICO Nº 1

<p>FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA DEL HOSPITAL GREGORIO MARAÑÓN</p> <p>27 SET. 2006</p> <p>SALIDA N.º 779</p>		
	<p>Hospital General Universitario Gregorio Marañón</p> <p>Comunidad de Madrid</p>	
<p><b>DICTAMEN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA</b></p>		
<p>D. Ernesto Vera Sánchez, Secretario del <b>COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA - ÁREA I</b></p>		
<p><b>CERTIFICA</b></p>		
<p>Que ha evaluado la propuesta referida al estudio:</p>		
<p><b>CÓDIGO: 114/06</b></p>		
<p><b>TÍTULO: "Estudio cuasi-experimental pre y post-intervención para evaluar la eficacia de una técnica de thrust en pacientes con síndrome subacromial"</b></p>		
<p>y considera que :</p>		
<ul style="list-style-type: none"><li>- El estudio se plantea siguiendo los requisitos legalmente establecidos, y su realización es pertinente.</li><li>- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.</li><li>- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.</li><li>- La capacidad del investigador y sus colaboradores, y las instalaciones y medios disponibles, tal y como ha sido informado, son apropiados para llevar a cabo el estudio.</li><li>- Además, el citado CEIC cumple las normas de BPC (CPMP / ICH / 135 / 95).</li></ul>		
<p>Este CEIC acepta que dicho estudio sea realizado por el investigador principal:</p>		
<p>Dña. Silvia Fernanda García Vila</p>		
<p>Lo que firmo en Madrid, a 27 de septiembre de 2006</p>		
		
<p>Fdo: Dr. Ernesto Vera Sánchez</p>		
N.E.:	C.P.:	C.I.: 114/06
<p><small>C/ Dr. Esquerdo 46, Pabellón de Gobierno, Planta baja, 28007 Madrid ot_ceic_a1@salud.madrid.org Tel. 91-586 70 07 – Fax. 91-400 81 56</small></p>		

## 9.6. APÉNDICE VI: INFORME DEL COMITÉ ÉTICO Nº 2

OFICINA TÉCNICA - COMITÉ DE ÉTICA  
DEL HOSPITAL GREGORIO MARAÑÓN  
03 MAR. 2008  
SALIDA N.º ..... 207 .....

 **Hospital General Universitario  
Gregorio Marañón**  
Comunidad de Madrid



**DICTAMEN DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

D. Fernando Díaz Otero, Secretario del **COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA - ÁREA 1**

**CERTIFICA**

Que ha evaluado la propuesta de enmienda referida al estudio:

**CÓDIGO:** 114/06  
**TÍTULO:** "Estudio cuasi-experimental pre y post-intervención para evaluar la eficacia de una técnica de thrust en pacientes con síndrome subacromial"  
**MODIFICACIÓN:** Enmienda nº 1

y considera que :

- La enmienda del estudio se plantea siguiendo los requisitos legalmente establecidos, y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- La capacidad del investigador y sus colaboradores, y las instalaciones y medios disponibles, tal y como ha sido informado, son apropiados para llevar a cabo el estudio.
- Además, el citado CEIC cumple las normas de BPC (CPMP / ICH / 135 / 95).

Este CEIC acepta que dicha enmienda sea tenida en cuenta en el estudio realizado por la investigadora principal:

Dña. Silvia Fernanda García Vila

Lo que firmo en Madrid, a 29 de febrero de 2008



Fdo: Dr. Fernando Díaz Otero

N.E.:	C.P.:	C.I.: 114/06
-------	-------	--------------

C/ Dr. Esquerdo 46, Pabellón de Gobierno, Planta baja, 28007 Madrid  
ceic.hguqm@salud.madrid.org Tel. 91-586 70 07 – Fax. 91-400 81 56

---

## 9.7. APÉNDICE VII: CODIFICACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES

---

Nombre de la variable	Abreviatura
Edad	Edad
Sexo	Sexo
Dolor de hombro	Dol_hom
Dolor de hombro del mismo lado que la mano dominante	Dol_dom
Tiempo de evolución del dolor actual del hombro	Tiem_evo
Episodios anteriores de dolor en el mismo hombro	Epis_ant
Elevación del muñón del hombro	Elev_muñ
Disminución del movimiento activo de abducción	Dis_abd
Crepitación en el movimiento de abducción	Crep_abd

---

## 9.8. APÉNDICE VIII: CODIFICACIÓN DE VARIABLES DE RESULTADO

---

Nombre de la variable	Abreviatura
Intensidad del dolor de hombro en el movimiento activo de abducción preintervención 1ª evaluación	Dol_in1
Intensidad del dolor de hombro en el movimiento activo de abducción postintervención 1ª evaluación	Dol_pos1
Intensidad del dolor de hombro en el movimiento activo de abducción preintervención 2ª evaluación	Dol_in2
Intensidad del dolor de hombro en el movimiento activo de abducción posintervención 2ª evaluación	Dol_pos2
Dolor a la presión de PG1 deltoides medio preintervención 1ª evaluación	Pg1_in1
Dolor a la presión de PG2 deltoides medio preintervención 1ª evaluación	Pg2_in1
Dolor a la presión de PG3 deltoides medio preintervención 1ª evaluación	Pg3_in1
Dolor a la presión de PG1 deltoides medio postintervención 1ª evaluación	Pg1_pos1
Dolor a la presión de PG2 deltoides medio postintervención 1ª evaluación	Pg2_pos1
Dolor a la presión de PG3 deltoides medio postintervención 1ª evaluación	Pg3_pos1
Dolor a la presión de PG1 deltoides medio preintervención 2ª evaluación	Pg1_in2
Dolor a la presión de PG2 deltoides medio preintervención 2ª evaluación	Pg2_in2
Dolor a la presión de PG3 deltoides medio preintervención 2ª evaluación	Pg3_in2
Dolor a la presión de PG1 deltoides medio postintervención 2ª evaluación	Pg1_pos2
Dolor a la presión de PG2 deltoides medio postintervención 2ª evaluación	Pg2_pos2
Dolor a la presión de PG3 deltoides medio postintervención 2ª evaluación	Pg3_pos2



---

## 10. BIBLIOGRAFÍA

---

1. García-Porrero JA, Hurlé JM. Anatomía humana. Ed. McGraw-Hill-Interamericana, 1ª edición, 2005- p.169
2. Moore KL, Agur A MR. Compendio de anatomía con orientación clínica. Ed. Masson, 2ª edición, 2001- p. 293
3. Buckup K. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Ed. Masson, 2ª edición, Barcelona 2003- p. 54-64
4. Ricard F. Cuaderno de estudio de la Escuela de Osteopatía de Madrid. 1º nivel, seminario de columna cervical y hombro, 2007
5. Malagón-Castro V, Soto-Jiménez D. Tratado de ortopedia y fracturas. Ed. Médica Celsus, Santafé de Bogotá 1994- p. 1158/1162/1165
6. Kapandji AI. Fisiología articular. Tomo I: miembro superior. Capítulo 1: el hombro. Ed. Panamericana, 6ª edición 2006-pp.5-74
7. Nordin M, Frankel VH. Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 3ª edición, 2004- p.30-31
8. Pérez Ares J, Sainz de Murieta Rodeyro J, Varas de la fuente, AB. Fisioterapia del complejo articular del hombro. Evaluación y tratamiento de los tejidos blandos. Ed. Masson, 1ª edición, Barcelona 2004- p.1-36/39-57/67
9. Sinnatamby ChS. Anatomía de last regional y aplicada. Ed. Paidotribo,1ª edición, 2003-p. 35
10. Miranda Mayordomo JL. Rehabilitación médica. Ed. Libros Princeps-Biblioteca Aula Médica, 2004-p. 177/178-179
11. Balibrea Cantero JL. Traumatología y cirugía ortopédica. Ed. Marban, 2ª edición, 1999-p.3259-3265
12. Rockwood ChA, Matsen FA. Hombro. Volumen II. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2ª edición, 2000-p. 751-790

13. Bienfait M. Bases fisiológicas de la terapia manual y de la osteopatía. Ed. Paidotribo, 2ª edición, 2001-p.180-186
14. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray. Anatomía para estudiantes. Ed. Elsevier Churchill Livingstone, 39ª edición, 2007-p.2-3
15. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual, extremidades. Ed. McGraw-Hill-Interamericana, 2ª edición, 2004-p. 22-41
16. Bernhard E. Fisioterapia en ortopedia y traumatología. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2ª edición, 2005-p. 193-245
17. Rouvière D. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 3. Ed. Masson, 11ª edición, 2005-p. 95-99
18. Inman VT, Saunders Jb, Abbott LC. Observations on the function of the shoulder joint. Clin Orthop 1996;330:3-12
19. Cailliet R. Síndromes dolorosos del hombro. Ed. Manual moderno, 3ª edición, 1993-p.44-49/ 53-77
20. Cleland J. Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Ed. Masson, 10ª edición, 2006-p. 365-402
21. Norkin CC, Levangie PK. The shoulder complex. Joint structure and function: a comprehensive análisis. 2ª edición, Philadelphia: F.A. Davis Company 1992-p.240-261
22. Neuman DA. Shoulder complex. In: Kinesiology of musculoskeletal system: foundations for physical rehabilitaci3n. St. Louis: Mosby, 2002-p.189-248
23. Guill3n del Castillo M, Linares Girela D. Bases biol3gicas y fisiol3gicas del movimiento humano. Ed. Panamericana 2002-p. 50-55
24. Peterson Kim R, Edelman SV, Kim DD. Musculoskeletal complications of diabetes mellitus. Clinical Diabetes 2001; 19(3):132-5
25. Arkkila PE, Kantola IM, Viilari JS, Ronnema T. Shoulder capsulitis in type I and II diabetic patients: association with diabetic complications and relates diseases. Annals of the Rheumatic Diseases 1996; 55:907-914

26. Fernando DJS, Vernidharan J. Limited joint mobility in Sri Lankan patients with non-insulin-dependent diabetes. *British Journal of Rheumatology* 1997; 36:374-376
27. Browne DL, McCrae FC, Shaw KM. Musculoskeletal disease in diabetes. *Practical Diabetes Int* 2001; 18(2):62-64
28. Misra R. Diabetes and musculoskeletal manifestations. *J Indian Rheumatol Assoc* 2003:11- 23
29. Oliva Pascual Vacas A. El diagnóstico de superoinferioridad de la cabeza humeral: test manual y referencias radiológicas. Estudio correlacional. Madrid 2006
30. Ricard F. Tratado de radiología osteopática del raquis. Ed. Médica Panamericana, 1ª edición, 2001-p.235-238/251-264
31. Ricard F. Tratado de osteopatía. Ed. Panamericana, 3ª edición, 2003-p.23
32. Guyton AC, Hall JE. Tratado de fisiología médica. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 9ª edición, 2000-p.667-668
33. De Coster M, Pollaris A. Osteopatía visceral. Ed. Paidotribo, 1ª edición, Barcelona 2001-p.9-10 /124/143
34. Best Practise and Research Clinical Rheumatology, 2003;17:33-56
35. Pilat A. Terapias miofasciales: inducción miofascial. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana, 1ª edición, Madrid 2003-p.15-20
36. Bigliani LU, Gómez-Castresana F. Patología del manguito rotador. Monografías AAOS-SECOT. Ed. Médica Panamericana., Madrid 2003-p.17
37. Murrell GAC, Walton JR. Diagnosis of rotator cuff disease. *Lancet* 2001; 357:769-770
38. Calis M, Akgun K, Birtane M, Karacan I, Calis H, Tuzun F. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis.* 2000;59:44-47
39. Greenman. Principios y Práctica de la medicina manual. Ed. Panamericana, 3ª edición, 2003-p.13-18
40. Educational terminology on osteopathic principles. Glossary of osteopathic terminology. Chicago: American Association of Colleges of

osteopathic Medicine 2002. Online. Available: [http://www.aoa-net.org/Publications/glossary\\_202.pdf](http://www.aoa-net.org/Publications/glossary_202.pdf).

41. Parsons J, Marcer N. Osteopatía. Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica. Ed. Elsevier, 2007-p.22-23
42. Ellman H, Hanakr G, Bayer M. Repair of the rotator cuff: end-result of factors influencing reconstruction. The journal of bone and joint surgery american, 1986;68:1136-1143
43. García Díaz MF, Medina Sánchez M. Evolución y características de los pacientes con hombro doloroso en atención primaria. Atención Primaria 2005;35(4):192-197
44. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. Cochrane Database of Systematic Reviews 2005 Van der Heijden GJ. Shoulder disorders: a state of the art review. Baillieres Best Pract Res Clin Rheumatol 1999;13:287-309
45. Van der Heijden GJ. Shoulder disorders: a state of the art review. Baillieres Best Pract Res Clin Rheumatol 1999;13:287-309
46. Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, Arendzen JH, Meyboom de Jong B. The long term course of shoulder complaints: a prospective study in general practice. Rheumatology (Oxford)1999;38:160-3
47. Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP. Persistent shoulder pain: epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. Am J Orthop 2005 Dec;34 (12 Suppl):5-9
48. Rockwood Ch A, Matsen FA. Hombro. Vol. I. Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2ª edición, Méjico D.F. 2001-p.213
49. Jenaro GG. ¡Me duele el hombro!. Los reumatismos 2005;12:9-12
50. Pascarelli EF, Hsu YP. Understanding work related upper extremity disorders: clinical findings in 485 computers, musicians, and others. J Occup Rehabil 2001 Mar;11(1):1-21
51. Frost P, Andersen JH. Shoulder impingement syndrome in relation to shoulder intensive work. Occup Environ Med.1999 Jul;56(7):494-8
52. Finley MA, Rodgers MM. Prevalence and identification of shoulder pathology in athletic and nonathletic wheelchair users with shoulder pain. J Rehabil Res Dev 2004 May;41(3B):395-402

53. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;(2): CD004258
54. Desmeules F, Cote CH, Fremont P. Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: a systematic review. *Clin J Sport Med.* 2003 May;13(3):176-8
55. Lewit K. Terapia manipulativa para la rehabilitación del aparato locomotor. Ed. Paidotribo, 3ª edición, 1999-p.18
56. Susan LE. Joint mobilization / manipulation. Extremity and spinal techniques. Ed. Elsevier, 2ª edición, 2006-p.6-7
57. Hjelm R, Draper C, Spencer S. Anterior-inferior capsular length insufficiency in the painful shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;23: 216-222
58. Roubal PJ, Dobritt D, Placzek JD. Glenohumeral gliding manipulation following interscalene brachial plexus block in patients with adhesive capsulitis. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;24:66-67
59. Hsu AT, Ho L, Ho S, et col. Immediate response of glenohumeral abduction range of motion to a caudally directed translational mobilization: a fresh cadaver simulation. *Arch Phys Med Rehab* 2000;81:1511-1516
60. Hsu AT, Ho L, Ho S, et col. Joint position during anterior-posterior glide mobilization: its effect on glenohumeral abduction range of motion. *Arch Phys Med Rehab* 2000;81:210-214
61. Hsu AT, Headman T, Chang JH, et col. Changes in abduction and motion range of motion in response to simulated dorsal and anterior translational mobilization of the glenohumeral joint. *Phys Ther* 2002;82:544-556
62. Winters JC, Sobel JS, Groenier KH, Arendzen HJ, Meyboom-de Jong B. Comparison of physiotherapy, manipulation, and corticosteroid injection for treating shoulder complaints in general practice: randomised, single blind study. *BMJ* 1997;314:1320
63. Bergman GJD, Winters JC, Groenier KH, Pool JJM, Meyboom-de Jong B, Postema K, Van der Heijden GJMG. Manipulative therapy in addition to usual medical care for patients with shoulder dysfunction and pain. *Ann Intern Med.* 2004;141:432-439
64. Janice A Knebl, Jay H. Shores, Russell G. Gamber, William T. Gray, Kathryn M Herron. Improving functional ability in the elderly via the

- Spencer technique, an osteopathic manipulative treatment: a randomized, controlled trial. *JAOA* 2002 July;102(7):387-396
65. Burns WC, Whipple TL. Anatomic relationships in the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop* 1993;294:96-102
  66. Flatow EL, Raimondo RA, Kelkar R, et col. Active and passive restraints against superior humeral translation: the contributions of the rotator cuff, the biceps tendon, and the coracoacromial. Arch 12th Open Meeting, American Shoulder and Elbow Surgeons, Atlanta 1996
  67. Flatow EL, Soslowsky LJ, Ticker JB, et col. Excursion of the rotator cuff under the acromion. Patterns of subacromial contact. *Am J Sports Med* 1994;22:779-788
  68. Wuelker N, Plitz W, Roetman B. Biomechanical data concerning the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop* 1994;303:242-249
  69. Clasificación internacional de la Atención Primaria. La WONCA (Organización Mundial de los Médicos Generales / de Familia). 2ª edición, octubre 2005
  70. Cuaderno de Gestión del Área 1 del Sermas, 2008 Marzo-p.2
  71. Yang J, Chang Ch, Chen S, Wang S, Lin J. Mobilization techniques in subjects with frozen shoulder syndrome: randomized multiple-treatment trial. *Physical Therapy* 2007,87:1307-1315
  72. Portney LG, Watkins MP: Foundations of clinical research: applications to practise. 2ª edición East Norwalk, Conn: Appleton and Lange; 2000
  73. Barlow DH, Hersen M. Single case experimental designs: strategies for studying behavior change. 2ª edición New York, NY: Pergamon Press; 1984
  74. Análisis epidemiológico de datos tabulados (Epidat 3.1.) <http://dxsp.sergas.es/default.asp>
  75. Greespan A. Radiología en ortopedia. Ed. Marban 2000-p.89
  76. Yochum TR, Rowe LJ. Essentials of skeletal radiology. Ed. Williams and Wilkins, 2ª edición-p.185
  77. Pedrosa CS, Casanova R. Diagnóstico por imagen: sistema musculoesquelético. Volumen III. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana. 2ª edición, 2004-p.399-400

78. Chiodi E, Morini G. Lesions of rotator cuff: diagnostic validity of echography. Surgical findings. Radiol Med 1994;88:733-735
79. D Erme M, DeCupis V, DeMaria M, et col. Echography, magnetic resonance and double-contrast arthrography of rotator cuff. A prospective study in 30 patients. Radiol Med 1993;86:72-80
80. Grana WA, Teague B, King M, Revés RB. An análisis of rotator cuff repair. Am J Sports Med 1994;22:585-588
81. Owen RS, Iannotti JP, Kneeland JB, et col. Shoulder after surgery: MR imaging with surgical validation. Radiology 1993;186:443-447
82. Paavolainen P., Ahovuo J. Ultrasonography and arthrography in the diagnosis of tears of the rotator cuff. J Bone Joint Surg 1994;76:335-340
83. Palmer WE, Brown JH, Rosenthal DI. Rotator cuff: evaluation with fat-suppressed arthrography. Radiology 1993;188:683-687
84. Quinn SF, Sheley RC, Demlow TA, Szumowski J. Rotator cuff tendón tears: evaluation with fat-suppressed MR and imaging with arthroscopic correlation in 100 patients. Radiology 1995;195:497-500
85. Robertson PI, Schweitzer ME, Mitchell DG, et col. Rotator cuff disorders: interobserver and intraobserver variation in diagnosis with MR imaging. Radiology 1995;194:831-835
86. Tuite MJ, Yandow DR, DeSmet AA, et col. Diagnosis of partial and complete rotator cuff using combined gradient echo and spin echo. Skeletal Radiol 1994;23:541-545
87. Van-Moppes FL, Veldkamp O, Roorda J. Role of shoulder ultrasonography in the evaluation of the painful shoulder. Eur J Radiol 1995;19:142-146
88. Wang YM, Shih TT, Jiag CC, et col. Magnetic resonance imaging of rotator cuff lesions. J Formos Med Assoc 1994;93:234-239
89. Farin PU, Jaroma H, Harju A, Soimakallio S. Shoulser impingement síndrome: sonographic evaluation. Radiology 1990;176:845-849
90. Martínez Blanco S, Velasco Ballesteros R, Aldea Martínez J, Bayona García I, De la Fuente Olmos R. Estudio ecográfico del hombro II: patología. XXV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología Médica, Madrid 2000

91. Ardic F, Kahraman Y, Kacar M, Kahraman MC, Findikoglu G, Yorgancioglu ZR. Shoulder impingement syndrome: relations between clinical, functional and radiologic findings. *American journal of physical medicine and rehabilitation* 2006;53-60
92. Jensen MP, Turner JA, Romano JM, Fisher LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Pain* 1999;83:157-162
93. Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB. Reliability of pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain* 1986;24:313-321
94. Han SC, Harrison P. Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Reg Anesth* 1997;22(1):89-101
95. Delaney GA, McKee AC. Inter- and intra-rater reliability of the pressure threshold meter in measurement of myofascial trigger point sensitivity. *Am J Phys Med Rehabil* 1993;72 (3):136-9
96. Travell JG, Simons GD, Simons LS. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen 1. Ed. Panamericana, 1ª edición, Madrid 2001:42-44/769-783
97. Fisher AA. Documentation of myofascial trigger points. *Archphys Med Rehabil* 1988;69 (4):286-91
98. Fistera.com, Atención primaria en la red (sede Wed). A Coruña: fistera.com; 1990 (actualizada 2007; acceso 23 de Febrero de 2007). Disponible en: <http://www.fistera.com>
99. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-174
100. Vas J, Ortega C, Olmo V, Perez-Fernandez F, Hernández L, Medina I, et col.. Single-point acupuncture and physiotherapy for the treatment of painful shoulder: a multicentre randomized controlled trial. *Rheumatology (Oxford)* 2008;47(6):887-893
101. Ludewig PM, Borstad JD. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med* 2003;60(11):841-849
102. Senbursa G, Baltaci G, Atay A. Comparison of conservative treatment with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome: a prospective, randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(7):915-921

103. McClure PW, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder function and 3-dimensional kinematics in people with shoulder impingement síndrome before and after a 6-week exercise program. *Phys Ther* 2004;84(9):832-848
104. Walter M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F. The subacromial impingement síndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self training, and a shoulder brace: results of a prospective, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13(4):417-423
105. Johansson KM, Adolfsson LE, Foldevi MO. Effects of acupuncture versus ultrasound in patients with impingement síndrome: randomized clinical trial. *Phys Ther* 2005;85(6):490-501
106. Bang MD, Deyle GD. Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement síndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2000;30(3):126-137
107. Aktas I, Akgun K, Cakmak B. Therapeutic effect of pulsed electromagnetic field in conservative treatment of subacromial impingement síndrome. *Clin Rheumatol* 2007;26(8):1234-1239
108. Haahr JP, Ostegaard S, Dalsgaard J, Norup K, Frost P, Lausen S, Holm EA, Andersen JH. Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis* 2005;64(5):760-764
109. Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement síndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004;17(2):152-164
110. Desmeules F, Côte CH, Frémont P. Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement síndrome: a systematic review. *Clin J Sport Med* 2003;13(3):176-182