



# Universidad de Alcalá

ESCUELA DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

## **PECTORAL MENOR E IRRITABILIDAD DE LOS PUNTOS GATILLO MIOFASCIALES DE LA CINTURA ESCAPULAR**

Tamar Gómez Estesó

Daniel Pecos Martín    Profesor Titular de Fisioterapia de la Universidad de Alcalá

En Alcalá de Henares a 17 de Junio de 2010



# Universidad de Alcalá

ESCUELA DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

## **PECTORAL MENOR E IRRITABILIDAD DE LOS PUNTOS GATILLO MIOFASCIALES DE LA CINTURA ESCAPULAR**

Tamar Gómez Esteso

Daniel Pecos Martín    Profesor Titular de Fisioterapia de la Universidad de Alcalá

En Alcalá de Henares a 17 de Junio de 2010

## **AGRADECIMIENTOS**

Todo mi agradecimiento a las personas que han formado el grupo de trabajo que ha hecho posible este proyecto, a Daniel Pecos, por ayudarnos en todo lo que ha podido, dar ideas, facilitar las cosas y participar activamente en todo el proceso, a Alba García y Sara González por la ayuda y trabajo en equipo realizado todo este tiempo.

Agradecer también todos los materiales y el acceso a instalaciones tanto por parte del Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Alcalá como del Hospital Ramón y Cajal.

A todos los compañeros futuros fisioterapeutas que se prestaron para el estudio.

Muchas gracias.

## **RESUMEN**

La valoración de la posición de la escápula es una parte importante dentro del examen fisioterápico ya que, una mala alineación puede producir dolor de hombro y cuello.

La valoración de la posición de la escápula puede hacerse a través del test del pectoral menor, ya que si éste se encuentra acortado, la escápula verá disminuidos sus movimientos de abducción, rotación externa e inclinación posterior durante la elevación del brazo. Esta alteración de la posición va a provocar que los músculos de la cintura escapular soporten más tensión y puedan provocar dolor. Los sujetos con un pectoral menor acortado pueden tener mayor irritabilidad en la musculatura periescapular, valorada mediante el umbral de dolor a la presión.

Cuarenta y cuatro sujetos fueron analizados mediante el test del pectoral menor y algometría en diferentes músculos.

La correlación de los datos obtenidos fue significativa en algunos músculos aunque la intensidad de la correlación fue baja. La relación obtenida entre las variables fue directa, es decir, cuando aumenta la distancia del pectoral menor, aumenta también el UDP, lo cual es inverso a lo esperado

Estos resultados llevan a pensar que el test no es válido para valorar una alteración en la posición de la escápula.

Los datos del UDP presentan diferencias significativas entre hombres y mujeres, siendo más bajos en las mujeres.

Se necesitan más trabajos que estudien la validez y fiabilidad de test sencillos que sirvan para establecer una relación entre la alteración postural y el dolor.

### ***Palabras clave***

Escápula; Postura; Disfunción musculoesquelética; Hombro; Dolor; Algometría

## ***ABSTRACT***

Assessment of scapular alignment is considered an important part of the physiotherapy exam since the impairment in alignment may produce shoulder and neck pain.

Assessment of the position of the scapula can be done through the pectoralis minor resting length test, because if it is shortened, it will result in a decrease of upward rotation, external rotation and posterior tilt of scapular kinematics during arm elevation. This alteration of the position could lead to an increased tension of the muscles of the shoulder girdle causing pain. Subjects with a shortened pectoralis minor may have more tenderness over periescapular muscles which can be assessed by the pressure pain threshold (PPT)

Forty four subjects were assessed using the pectoral minor resting length test and algometry in different muscles.

The correlation of the data was significant in some muscles although the intensity of the correlation was low. The relationship between the variables was direct, ie with increasing distance from the pectoralis minor, also increases the PPT, which is opposite to expectations.

These results suggest that the test is not valid for assessing a change in scapular position.

PPT data show significant differences between men and women, remained lower in women.

More studies are required to examine the validity and reliability of simple tests which serve to establish a relationship between postural change and pain

### ***Key words***

Scapula; Posture; Musculoskeletal dysfunction; Shoulder; Pain; Algometry.

## INDICE DE CONTENIDOS

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 La posición de la escápula.....	2
1.2 Irritabilidad muscular.....	5
2. OBJETIVOS.....	7
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	11
4.1 Procedimiento.....	11
5. RESULTADOS.....	14
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	19
7. BIBLIOGRAFÍA .....	22

## **ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS**

## **Página**

<b>Figura 1.</b> Movimientos de la escápula.....	3
<b>Figura 2.</b> Medición de la distancia entre el borde..... posterior del acromion y la camilla.	12
<b>Figura 3.</b> Utilización del algómetro para medir el UDP del serrato anterior.....	13
<b>Figura 4.</b> Medición del UDP en el trapecio superior .....	13
<b>Tabla 1.</b> Valor medio de la edad y los UDP de los músculos valorados.....	14
<b>Tabla 2.</b> Coeficientes de correlación de Pearson entre la longitud del .....	15
pectoral menor y el UDP de los músculos valorados.	
<b>Tabla 3.</b> Valores medios por sexo de los UDP y de la longitud del pectoral menor.....	16
<b>Tabla 4.</b> Prueba T de comparación entre sexos.....	17
<b>Tabla 5.</b> Coeficientes de correlación entre la longitud del .....	18
pectoral menor y los UDP de los músculos valorados en mujeres.	
<b>Tabla 6.</b> Coeficientes de correlación entre la longitud del pectoral menor .....	18
y los UDP de los músculos valorados en hombres.	

## **ÍNDICE DE ABREVIATURAS**

**PPT:** Pressure pain threshold

**ABD:** Abducción

**PG:** Punto gatillo miofascial

**UDP:** Umbral de dolor a la presión

**ICC:** Coeficiente de correlación intraclase

**Cm:** centímetros

**Kg:** Kilogramos

## ***INTRODUCCIÓN***

Según Kendall, la postura es una combinación de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo en un momento determinado.

Un óptimo alineamiento postural es necesario para el movimiento, de esta forma las desviaciones posturales limitan que éste se desarrolle de manera adecuada generando dolor. La teoría de Sahrman<sup>3</sup> dice que los sistemas biomecánicos son similares a los sistemas mecánicos, siendo necesario un buen alineamiento para un buen movimiento. Una desviación de esa postura ideal puede cambiar la habilidad del sistema mecánico de producir movimiento y, con el tiempo y las tareas repetitivas, el dolor comienza como respuesta a esos movimientos imprecisos.

La evaluación de la postura se considera una parte importante dentro del examen fisioterápico ya que se sabe que, las posturas defectuosas, pueden provocar tensiones excesivas y compresiones en las articulaciones, músculos y ligamentos, generando dolor<sup>6</sup>.

Una postura anormal prolongada provoca cambios en los tejidos blandos, en un lado de la articulación estarán adaptativamente elongados y, en el lado contrario, estarán adaptativamente acortados, esto provoca un desequilibrio muscular que muy probablemente sea el causante de la sintomatología<sup>3</sup>.



## **1.1 La posición de la escápula**

Las desviaciones posturales están implicadas en el desarrollo del dolor de hombro y cuello. La relación entre la alteración de la posición de la escápula y el dolor de hombro y cuello fue descrita en 1984 por Swift and Nichols en la que la posición de descenso de la escápula provocaba sintomatología dolorosa y cuando se elevaba pasivamente el dolor desaparecía <sup>6</sup>.

Otros estudios también corroboran la unión entre la mala posición de la escápula y el dolor de hombro y cuello <sup>3, 4, 5, 8, 11</sup>.

Diferentes posturas como: postura de cabeza adelantada, hombros redondeados...etc., han sido citadas como factores etiológicos potenciales en la patogénesis y en la perpetuación de muchos síndromes que implican al hombro y el cuello <sup>1, 11</sup>.

El sistema muscular es el sistema que más influye en la posición escapular, en el caso de que su actividad esté alterada (ya sea por retraso en la activación, reclutamiento de fibras ineficiente, aumento de la tensión y acortamiento) es más probable que la posición de la escápula sea incorrecta <sup>5</sup>.

El pectoral menor es un músculo frecuentemente implicado en estos desórdenes posturales y musculoesqueléticos, normalmente debido a su acortamiento. Sahrman ha descrito un número de síndromes clínicos asociados con el pectoral menor acortado. Estos incluyen: síndrome del desfiladero torácico, escápula alada, escápulas en ABD, hombros descendidos y escápula en rotación interna. También está relacionado con la postura de cabeza adelantada.

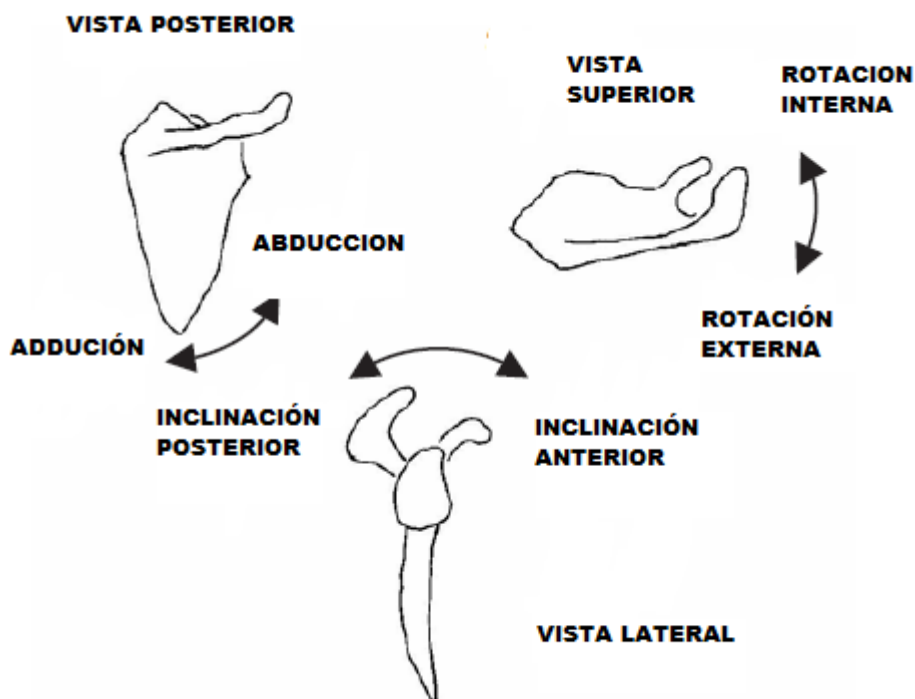
Su implicación en la postura se debe a sus inserciones musculares en la apófisis coracoides y en las costillas 3, 4 y 5. Un músculo que está acortado y tenso, tiende a tirar de los segmentos corporales a los que está insertado creando una desviación postural <sup>11</sup>.

La posición de la escápula en reposo es <sup>5</sup>: el borde medial paralelo a la columna, el ángulo superior debe coincidir a la altura de la segunda vértebra

torácica y el ángulo inferior con la 7 vértebra torácica. El borde interno se localiza a 5 ó 6 cm de la línea de las espinosas<sup>15</sup>. Ambas están posicionadas con un ángulo de 30° respecto al plano frontal. Se pueden evidenciar cambios en la posición dependiendo del miembro dominante, en este caso la escápula estará más baja y más alejada de la columna en comparación con el lado no dominante.

Además, el ángulo inferior y el borde medial deben estar planos contra la pared torácica, la escápula debe estar posicionada a mitad de camino entre la rotación medial y lateral y entre la elevación y el descenso.

Los movimientos que realiza la escápula son los siguientes <sup>2</sup>:



**Figura 1.** Movimientos de la escápula. Abducción y adducción alrededor de un eje perpendicular al plano de la escápula. Rotación interna y externa alrededor de un eje aproximadamente vertical. Inclinación anterior y posterior alrededor de un eje laterolateral.

Durante la elevación del miembro superior la escápula se abduce, rota externamente y se inclina hacia posterior.

Un pectoral menor adaptativamente acortado va a alterar la cinemática normal de la escápula, los sujetos que presenten este acortamiento tendrán una disminución de estos movimientos <sup>2</sup>.

Esta alteración del movimiento provocada por acortamiento del pectoral menor ha sido descrita también en pacientes con impingement donde la reducción en la abducción e inclinación posterior de la escápula durante la elevación del miembro superior puede reducir el espacio subacromial, contribuyendo al desarrollo y progresión del impingement así como estableciéndose un ambiente que impide la curación tisular <sup>4</sup>.

Debido a la inserción del pectoral menor en la coracoides un acortamiento de éste llevaría a la escápula a una posición de inclinación anterior <sup>1</sup>. Si éstas alteraciones se prolongan en el tiempo, van a llevar a un incremento de la tensión de los músculos y tejidos blandos que se insertan en la cintura escapular pudiendo dar sintomatología dolorosa tanto a nivel del hombro como del cuello.

Estas desviaciones de lo ideal van a hacer que algunos músculos se acorten y otros desarrollen un sobreestiramiento y van a provocar síntomas dolorosos crónicos. Esto crea los patrones posturales ya conocidos como los hombros adelantados, el aumento de la cifosis, la postura de cabeza adelantada y la pérdida de la lordosis cervical en los que se da un desequilibrio muscular. El síndrome cruzado superior, llamado así porque los músculos que se encuentran acortados y los músculos débiles se conectan en la parte superior del tronco formando una cruz <sup>8</sup> <sup>11</sup> es un ejemplo de patología descrita en la literatura que se atiene a estos cambios que se dan en la musculatura.

## 1.2 Irritabilidad

La irritabilidad o mecanosensibilidad muscular es una forma de dolor de origen muscular muy común. Esta irritabilidad está relacionada con diferentes etiologías, siendo una de ellas la excesiva tensión <sup>6</sup>. Si la alteración postural provoca un aumento del estrés en los tejidos blandos esto aumentará la irritabilidad muscular.

Un punto gatillo miofascial (PG) es *“una zona hiperirritable en un músculo esquelético asociada con un nódulo palpable hipersensible, localizado en una banda tensa. La zona es dolorosa a la presión y puede dar lugar a dolor referido característico, hipersensibilidad a la presión, disfunción motora y fenómenos autonómicos”* <sup>12</sup>.

Hay muchos factores que pueden activar un PG <sup>9</sup> entre ellos podemos citar las causas microtraumáticas, es decir, sobrecarga crónica repetitiva o sobreuso de la musculatura, las causas mecánicas donde pueden influir tanto factores internos, en el caso de una mala postura o factores externos en el caso de una falta de ergonomía cuando el ambiente de trabajo está mal adaptado al físico del sujeto, causas degenerativas, endocrinas, nutricionales, emocionales...etc.

El umbral de dolor a la presión (UDP) se define como el estímulo de menor intensidad en el que un sujeto percibe dolor según la “International Association for the Study of Pain” <sup>10</sup>.

El UDP es la forma en la que podemos medir la irritabilidad muscular. Si está disminuido será indicativo de una mayor irritabilidad.

La algometría de presión consiste en la inducción de un nivel de dolor específico en respuesta a una fuerza conocida, aplicada perpendicularmente a la piel.

La sensación de presión y dolor es el resultado de la estimulación polimodal de las terminaciones nerviosas nociceptivas en los tejidos superficiales y profundos.

El umbral de dolor expresa la sensibilidad y la actividad de los PG. El UDP

también sirve como ayuda en la documentación e identificación de los PG así como en la cuantificación del grado de irritabilidad.

Habitualmente, la presión requerida para alcanzar el UDP se mide directamente en una escala de muelle calibrada en kilogramos, newtons o libras. La presión se aplica a través de una punta circular por lo que su diámetro es un factor importante.

La punta del algómetro utilizado en este estudio y una de las más comunes es la de  $1\text{cm}^2$ , por lo que la lectura en Kg es numéricamente la misma que en  $\text{Kg}/\text{cm}^2$ , lo que no hace necesario ningún tipo de conversión.

El algómetro es un dispositivo cuya validez y reproductibilidad ha sido establecida en numerosos estudios<sup>10,12,14</sup>.

Sin embargo, según Travell y Simons hay que tener en cuenta unas limitaciones cuando se aplica sobre un PG:

En primer lugar, la medición en sí, no indica ni el origen ni la causa de la sensibilidad dolorosa que se está midiendo, por lo que no sirve como criterio diagnóstico.

En segundo lugar, el valor absoluto obtenido en un sitio cualquiera puede verse profundamente influido por variaciones en el grosor y en la complianza de los tejidos subcutáneos de unos y otros sujetos, así como por diferencias inherentes a la sensibilidad de distintos músculos.

En tercer lugar, hay que valorar el nivel de destreza requerida para su utilización de forma eficaz y la habilidad en la localización del PG que se está midiendo que primero habrá de hacerse mediante la palpación.

## ***OBJETIVO DEL ESTUDIO***

La hipótesis de este estudio es, si la longitud del pectoral menor y, unido a esto, una mala posición de la escápula que hace que los tejidos blandos soporten más tensión, puede estar relacionado con valores del UDP más bajos que indiquen mayor irritabilidad de la musculatura que se ve afectada por esa mala postura.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para objetivar el acortamiento del pectoral menor fueron revisados varios métodos.

El procedimiento descrito por Borstad y Ludewing<sup>2</sup> utiliza un sistema de captura del movimiento llamado "Flock of birds" donde unos sensores llamados "mini birds" son colocados sobre la piel del sujeto, en la coracoides y en la cuarta unión condrocostal. Estos sensores, además de captar los movimientos de la escápula durante la elevación del miembro superior, determinan la longitud del pectoral menor a partir de los dos vectores que se forman entre las dos marcas. Esta medida está basada en una recolección de datos de un segundo de duración en la que el sujeto permanece en bipedestación con los brazos a lo largo del cuerpo y mirando al frente. Para eliminar la corrección de la postura conscientemente, el sujeto no sabe que los datos están siendo recogidos en ese momento.

Las mediciones fueron previamente validadas utilizando cadáveres obteniendo un coeficiente de correlación intraclase del 0,96.

Para que un test clínico tenga valor debe ser fiable y debe tener precisión diagnóstica, si no, el test no debería ser usado a la hora de dar un razonamiento clínico.

La fiabilidad se divide en tres categorías: reproductibilidad y repetitividad y consistencia interna.

La consistencia interna es la diferencia entre el valor verdadero de una medida (valor teórico) y lo que se obtiene con el instrumento, ya que no existe el instrumento de medida perfecto.

La reproductibilidad es la consistencia de las medidas cuando son hechas por más de un investigador.

La repetitividad hace referencia a la consistencia que tiene un instrumento para dar el mismo valor en repetidas ocasiones. Ésta se refiere normalmente a las medidas hechas por un único investigador y se llama “fiabilidad intra evaluador”.

La fiabilidad de las medidas se analiza mediante los coeficientes de correlación intraclassa (ICC) Un valor del ICC por encima del 75% es indicativo de buena fiabilidad, un valor por debajo debe ser considerado malo o moderado. Para las mediciones clínicas la fiabilidad debería exceder el 90% para asegurar una validez razonable <sup>1</sup>.

En el caso del método citado anteriormente el ICC se considera bueno. Sin embargo es un método que utiliza unos medios que no están al alcance de la clínica y los instrumentos habituales.

Kendall <sup>13</sup> describe una prueba de longitud del pectoral menor en la que el sujeto se encuentra en decúbito supino con los brazos a lo largo del cuerpo. Si el examinador se coloca a la cabecera de la mesa se ve la posición de la cintura escapular. El grado de tirantez se mide por la extensión hasta donde se eleva el hombro de la mesa, así como por el grado de resistencia del hombro frente a la presión hacia abajo.

Host describe, después, una medida de ésta distancia entre el borde del acromion y la mesa <sup>7</sup> y obtiene unos valores de 5cm en un lado y 2,5 cm en el otro de los que valora que el lado más acortado es el de 5cm pero no aporta una medida a partir de la cual se consideraría corto o de longitud normal.

Lewis <sup>1</sup> realiza un estudio sobre la fiabilidad y la precisión diagnóstica de este test en sujetos con síntomas y sin síntomas a nivel del hombro. En él cita a Sahrman, que describe en su libro “Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes” la misma técnica para obtener la longitud del pectoral menor. Describió que cuando este músculo tiene una longitud normal, la distancia entre el borde posterior del acromion y la camilla no debe exceder de 2,54 cm. Una distancia superior indicaría que el músculo está acortado.

El propio estudio realizado por Lewis obtiene unos resultados de entre 5,9 cm a 6,3 cm de longitud para el grupo asintomático y de 6.0 a 6,5cm para el grupo sintomático. Ambas medidas se separan mucho del 2,54 dispuesto por Sahrman.



Estos resultados se acercan más a otro estudio hecho por Borstad en el que se obtienen medidas de entre 5,96 y 6,57 en sujetos asintomáticos. Sin embargo, este autor no sostiene el uso de la medida de la longitud del pectoral menor en decúbito supino porque se correlaciona muy poco con los datos obtenidos con el método descrito anteriormente por el sistema de "Flock of Birds" ya que no se obtienen diferencias entre los grupos previamente separados según la longitud del pectoral menor efectuada por este método.

A pesar de esto, Lewis defiende la fiabilidad del test demostrando un ICC de entre 0,92 y 0,93 para sujetos con síntomas y de entre 0,90 y 0,93 para sujetos sin síntomas, utilizando los datos obtenidos en este estudio y no la referencia de 2,56cm, pero sostiene la falta de precisión diagnóstica para identificar que el acortamiento del pectoral menor es una causa de la sintomatología dolorosa del hombro.

Nijs et al <sup>5</sup> también obtuvo buenos resultados de ICC (0,88-0,94) al realizar este test en pacientes con dolor de hombro.

La aplicación en clínica de este procedimiento es fácil en contraposición con otras estrategias que son caras y precisan de equipos especializados haciendo imposible su utilización en la clínica. El test de longitud del pectoral menor ha demostrado ser fiable, razón por la que se ha utilizado en el desarrollo de este trabajo.

## ***DESCRIPCIÓN DEL PROCESO***

Para la realización del estudio se reclutó a 44 sujetos, todos estudiantes de fisioterapia de la Universidad de Alcalá. No se tuvieron en cuenta criterios de inclusión/exclusión en cuanto a dolor de hombro, cuello u otras patologías.

### ***4.1 Procedimiento***

Dos fisioterapeutas cegados entre si llevaron a cabo el procedimiento de valoración de los individuos de la muestra.

Uno de ellos realizó la medición de la longitud del pectoral menor, para ello, se pidió a los sujetos que se tumbaran en decúbito supino en una camilla de fisioterapia estándar y que adoptaran una posición relajada normal, manteniendo ambas manos encima del abdomen. Como se describe en los estudios, el paciente coloca sus brazos relajados a ambos lados y los codos están flexionados con las manos sobre el abdomen.

El examinador midió entonces la distancia en centímetros, utilizando una cinta métrica, que hay entre el borde posterior del acromion y la camilla. Cada medida fue tomada una sola vez en cada uno de los hombros del paciente. Otra persona recogía los datos en un formulario.

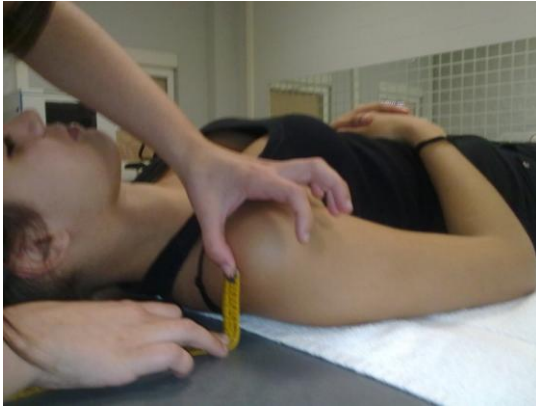


Figura 2. Medición de la distancia entre el borde posterior del acromion y la camilla.

Una vez recogida la medida de longitud del pectoral menor, se pasó a la valoración del UDP.

Para ello, el otro evaluador, experto en el manejo y valoración de los PG, y sin conocer cual era el resultado de la medición del test del pectoral menor, evaluó los músculos de la cintura escapular. El sujeto fue previamente informado del aparato que se iba a utilizar, el algómetro se presionó sobre el miembro inferior para avisar sobre la sensación que éste produce.

Se instruyó al paciente para que, en el momento en que sintiera la primera molestia a la presión, notificara de forma verbal esta sensación diciendo “ya”, en ese momento se para la presión y se retira el algómetro para leer la medida obtenida.

Con esto, el examinador presiona con el algómetro los diferentes PG previamente palpados y lo levanta cuando el paciente indica dolor.

El algómetro utilizado no era electrónico. Para este tipo de aparatos, los estudios describen que hay que controlar el ritmo de aumento de presión que es de  $1 \text{ kg/cm}^2/\text{s}$  10,14. La importancia de establecer un ritmo definido en el aumento de presión radica en los diferentes resultados obtenidos en estudios <sup>14</sup> que utilizan ritmos mayores, obteniendo también valores del UDP mayores.



Figura 3. Utilización del algómetro para medir el UDP del serrato anterior.

Se tomaron tres medidas diferentes para cada PG y se obtuvo la media de lo obtenido en la segunda y la tercera medida, ya que según el estudio de Nussbaum y Downes <sup>14</sup> la mayor fiabilidad se obtiene haciendo la media entre el segundo y el tercer intento y dejando fuera el primero.

Los músculos estudiados fueron aquellos que tienen una inserción en la escápula y por ello una relación con la posible alteración de la posición de ésta, 2PG en trapecio superior, 1PG en trapecio inferior, 1PG en elevador de la escápula, 1PG en serrato, 1PG en pectoral menor y 1PG en pectoral mayor.



Figura 4. Medición del UDP en el trapecio superior.

## **RESULTADOS**

Fueron reclutados 44 sujetos, 27 mujeres y 17 hombres, la media de edad fue 21 años con una desviación típica de +- 3,62.

El programa utilizado para el análisis de datos fue el SPSS.

Para obtener los datos medios de los umbrales de dolor a la presión de los diferentes músculos se hizo la media para cada músculo entre el lado derecho y el izquierdo. Los valores están reflejados en la tabla 1.

	<b>Media</b>	<b>Desviación Típica</b>
<b>EDAD</b>	21,0	3,62
<b>TRAPECIO PG1</b>	3,14	0,425
<b>TRAPECIO PG2</b>	3,11	0,496
<b>TRAPECIO PG3</b>	3,619	0,533
<b>ELEVADOR ESCÁPULA</b>	2,81	0,391
<b>SERRATO MAYOR</b>	3,24	0,432
<b>PECTORAL MENOR</b>	3,42	0,400
<b>PECTORAL MAYOR</b>	2,96	0,429
<b>LONGITUD PECTORAL MENOR</b>	5,87	1,003

Tabla 1. Valor medio de la edad y los UDP de los músculos valorados.

Se comprobó la normalidad de la muestra mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la significación fue mayor de 0,05 en todos los valores por lo que se consideró normal.

Para valorar la correlación entre dos variables se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, con esto, se puede establecer si existe relación y la intensidad de ésta entre el UDP de cada músculo y la longitud del pectoral menor.

La intensidad de la relación se valora de 0 a 1, si los resultados son números positivos la relación sería directa, es decir, cuando aumenta una variable aumenta la otra. Para considerar que una correlación es buena debe estar por encima de 0,7.

Cuando la correlación es mayor de 0,7, la significación tiene que ser menor de 0,05. La tabla con los resultados de las correlaciones entre los UDP de los PG de los diferentes músculos y la longitud del pectoral menor se resumen en la tabla 2.

	<b>LONGITUD PECTORAL MENOR</b>
<b>TRAPECIO PG1</b>	0,338 *
<b>TRAPECIO PG2</b>	0,297
<b>TRAPECIO PG3</b>	0,246
<b>ELEVADOR ESCÁPULA</b>	0,383 *
<b>SERRATO MAYOR</b>	0,243
<b>PECTORAL MENOR</b>	0,511 *
<b>PECTORAL MAYOR</b>	0,494 *

Tabla 2. Coeficientes de correlación de Pearson entre la longitud del pectoral menor y el UDP de los músculos valorados.

\* Datos que resultaron significativos (significación < 0,05)

La tabla 3 indica los valores de los UDP en mujeres y hombres así como la longitud del pectoral menor de estos dos grupos.

	<b>SEXO</b>	<b>N</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DESV. TÍPICA</b>
TRAPECIO PG1	VARONES	17	3,36	0,46
	MUJERES	27	3,00	0,33
TRAPECIO PG2	VARONES	17	3,36	0,52
	MUJERES	27	2,95	0,41
TRAPECIO PG3	VARONES	17	3,77	0,57
	MUJERES	27	3,52	0,48
ELEVADOR ESCÁPULA	VARONES	17	3,06	0,43
	MUJERES	27	2,66	0,27
SERRATO MAYOR	VARONES	17	3,36	0,43
	MUJERES	27	3,16	0,41
PECTORAL MAYOR	VARONES	17	3,72	0,27
	MUJERES	27	3,24	0,35
PECTORAL MENOR	VARONES	17	3,28	0,28
	MUJERES	27	2,75	0,37
LONGITUD PECTORAL MENOR	VARONES	17	6,65	0,85
	MUJERES	27	5,39	0,75

Tabla 3. Valores medios por sexo de los UDP y de la longitud del pectoral menor.

Para establecer una comparación entre sexos se realizaron pruebas T. Cuando la prueba T es menor de 0,05 se considera que existen diferencias entre los grupos de comparación. Sin embargo, si se considera el 0,05 para que sea significativo se está asumiendo por cada prueba un 5% de error, como son ocho las pruebas realizadas se estaría asumiendo un 40 % de error (8 pruebas x 5% error) lo cual no es admisible. Para corregir el aumento del error se hizo una corrección de

Bonferroni. El 0,05 se divide entre 8 que es el número de pruebas que hay y el resultado es 0,006. Para considerar que hay diferencias entre los grupos comparados el resultado tiene que ser menor de 0,006. Los resultados de la comparación se encuentran detallados en la tabla 4.

<b>Músculo</b>	<b>Significación</b>
<b>TRAPECIO PG 1</b>	0,004 *
<b>TRAPECIO PG2</b>	0,005
<b>TRAPECIO PG3</b>	0,122
<b>ELEVADOR DE LA ESCÁPULA</b>	0,001 *
<b>SERRATO MAYOR</b>	0,139
<b>PECTORAL MENOR</b>	0,000 *
<b>PECTORAL MAYOR</b>	0,000 *
<b>LONGITUD PECTORAL MAYOR</b>	0,000 *

Tabla 4. Prueba T de comparación entre sexos.

\* Indica que es significativo. Prueba T < 0,006

Las tablas 5 y 6 contienen el coeficiente de correlación de Pearson teniendo en cuenta cada sexo por separado, estableciendo la relación entre la longitud del pectoral menor y los UPD de cada músculo.



## MUJERES

	<b>LONGITUD PECTORAL MENOR</b>
<b>TRAPECIO PG1</b>	0,234
<b>TRAPECIO PG2</b>	0,090
<b>TRAPECIO PG3</b>	0,275
<b>ELEVADOR ESCÁPULA</b>	0,23
<b>SERRATO MAYOR</b>	0,294
<b>PECTORAL MENOR</b>	0,465 *
<b>PECTORAL MAYOR</b>	0,441 *

Tabla 5. Coeficientes de correlación entre la longitud del pectoral menor y los UDP de los músculos valorados en mujeres.

\* Datos significativos (< 0,05)

## HOMBRES

	<b>LONGITUD PECTORAL MENOR</b>
<b>TRAPECIO PG1</b>	-0,26
<b>TRAPECIO PG2</b>	0,023
<b>TRAPECIO PG3</b>	-0,043
<b>ELEVADOR ESCÁPULA</b>	0,000
<b>SERRATO MAYOR</b>	-0,086
<b>PECTORAL MENOR</b>	-0,217
<b>PECTORAL MAYOR</b>	-0,271

Tabla 6. Coeficientes de correlación entre la longitud del pectoral menor y los UDP de los músculos valorados en hombres. \* Datos significativos (< 0,05)

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

El objetivo de este estudio era investigar la existencia de una relación entre la posición de la escápula, valorada a través de la longitud del pectoral menor, y el UDP de los músculos que se insertan en ella. Considerando que, si el pectoral menor está acortado, la posición de la escápula será incorrecta y esto influirá en la musculatura provocando tensiones y desequilibrios que pueden disminuir el UDP.

Los resultados obtenidos al relacionar los UDP con las medidas de longitud del pectoral menor son significativos para el PG 1 del trapecio, el elevador de la escápula, el pectoral menor y el pectoral mayor, pero la intensidad de la correlación es baja, siendo el dato mayor de 0,511 para el pectoral menor. No obstante, a pesar de tener una ligera correlación, ésta es directa, es decir, cuando la distancia del pectoral menor aumenta (indica mayor acortamiento), el UDP aumenta también, contrariamente a lo esperado, que era una sensibilización del músculo, indicada por un UDP más bajo, debido a un aumento de la tensión provocado por un mal alineamiento de la escápula medido a través del test del pectoral menor.

Si se tienen en cuenta las correlaciones diferenciadas por sexos, el grupo de mujeres es el único que presenta una correlación significativa de 0,46 y 0,44 en pectoral mayor y menor respectivamente aunque, aún así, no se puede considerar buena al no sobrepasar el 0,70. En el grupo de los hombres la correlación es casi nula en muchos casos.

Estos resultados llevan a cuestionar si realmente el test de longitud del pectoral menor, indica una mala posición de la escápula. Muchos estudios, han demostrado la relación de un acortamiento de este músculo con alteraciones en la dinámica escapular <sup>1,2,3</sup>.

El estudio de Borstad apoya esta relación. El grupo de sujetos con acortamiento del pectoral demostró tener un aumento de la rotación interna escapular y una disminución de la inclinación posterior durante la elevación del miembro superior pero no sostiene el uso del test que mide la distancia entre el

borde posterior del acromion y la camilla para determinar la longitud del músculo ya que no se correlaciona nada con el índice del pectoral menor obtenido mediante el sistema de captura de movimiento de "Flock of Birds".

Este índice se obtiene dividiendo la medida obtenida por el sistema entre la altura del sujeto y multiplicándolo por cien y obtiene dos grupos, uno con unas medidas menores de 7,65 cm para los sujetos con acortamiento del pectoral menor y otro con medidas mayores de 8,61 cm para los sujetos con un pectoral menor más largo.

Las medidas de longitud que se obtuvieron en otros estudios que también utilizaron este test fueron similares, Lewis y Valentine obtuvieron diferencias en cuanto a la longitud en sujetos con síntomas y sin síntomas de dolor de hombro, sin embargo Borstad, que también obtuvo medidas similares al estudio anterior, no pudo hacer una relación entre estos datos y los obtenidos mediante el sistema de captura "Flock of Birds", ya que, los sujetos separados previamente por tener un pectoral menor acortado no se incluyeron en el mismo grupo al realizarles la prueba en decúbito supino.

El hecho de que se haya obtenido una correlación directa, deja como interrogante la validez de este test para determinar la posición de la escápula, ya que, si las medidas no tienen relación con la posición, no se podrá saber si la musculatura está más o menos afectada por esta alteración de la postura.

Bosrtad cuestiona la validez de las medidas realizadas por el test del pectoral menor en supino utilizando las referencias del acromion y la camilla y posibles razones para el fallo de este test son la influencia de la camilla en la posición de la escápula, la alteración del efecto de la gravedad en el hombro debido a la posición en decúbito supino y la falta de normalización para eliminar la influencia de la estatura de cada sujeto.

Según el mismo estudio, la búsqueda de posiciones para medir la escápula en la literatura resulta conflictiva en cuanto a la validez y la fiabilidad de las medidas<sup>1,2</sup> que se utilizan actualmente, y estas medidas no demuestran tener correlación con el movimiento, el dolor, cambios en la postura y el desequilibrio muscular.

Además, estas medidas, capturan distancias lineares entre la escápula y el tronco u otra referencia, más que medir la orientación escapular.

Por otro lado, los datos obtenidos de la algometría presentan valores de acuerdo a lo que se considerarían valores normales de UDP. Según una cita de Fischer en el estudio de Vanderweeën <sup>10</sup> un UDP igual o menor de 3kg se puede considerar anormalmente bajo. En este estudio, salvo el pectoral mayor y el elevador de la escápula que están ligeramente por debajo de 3kg, el resto superan los 3kg. Se puede decir que existen diferencias entre sexos en cuanto al UDP, siendo esta diferencia significativa en el PG1 del trapecio superior, el elevador de la escápula, el pectoral mayor y el pectoral menor.

La diferencia entre las medias de ambos grupos tiende a establecer para todas las variables el UDP de los hombres más alto que el de las mujeres lo que está de acuerdo con lo revisado en la literatura <sup>10</sup>. Sin embargo la diferencia es rara vez poco más de 0,5 kg y es a partir de 2 kg de diferencia lo que se considera patológico.

Se necesitan más trabajos para entender mejor la relación entre la postura de la escápula y el dolor de hombro o cuello así como la necesidad de validar test clínicos sencillos que midan los cambios en la postura y el desequilibrio muscular y tengan valor diagnóstico.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Lewis J, Valentine R: The pectoralis minor length test: a study of the intra-rater reliability and diagnostic accuracy in subjects with and without shoulder symptoms. *BMC Musculoskeletal disorders* 2007; 8:64.
2. Borstad JD, Ludewing P: The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *J Orthope sports phys ther* 2005; 35(4):227-238.
3. Borstad JD: Resting positions variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association. *Phys Ther* 2006; 86(4):549-557.
4. Ludewing P, Reynolds JF: The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies. *J Orthop Phys Ther* 2009; 39(2):90-104.
5. Nijs J, Roussel N, Struyf F, Mottram S, Meeusen R: Clinical assessment of scapular positioning in patients with shoulder pain: state of the art. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 2007;30 (1):69-75.
6. Camara D, de Lima T, de Souza F, McDonnell MK: Influence of scapular position on the pressure pain threshold of the upper trapezius muscle region. *European Journal of pain* 2008; 12:226-232.
7. Host HH. Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. *Phys Ther* 1995; 75:803-12.
8. Moore MK: Upper crossed syndrome and its relationship to cervicogenic headache. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 2004; 27 (6): 414-20.
9. Yap E: Myofascial Pain: An overview. *Ann Acad Med Singapore* 2007; 36: 43 - 8.
10. Vanderweeën L, Oostendorp RAB, Vaes P, Duquet W: Pressure algometry in manual therapy. *Manual therapy* 1996; 1(5):258-265.

11. Peterson D E et al: Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. J Orthop Phys Ther 1997; 25 (1) 34-42.
12. Travell JG, Simons DG. Dolor y disfunción miofascial: El manual de los puntos gatillo: Mitad superior del cuerpo. Vol. 1. 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2005.
13. Kendall FP: Músculos. Pruebas funcionales. Postura y Dolor. 5ª ed. Madrid: Marbán; 2007.
14. Nussbaum EL, Downes L. Reliability of clinical pressure- pain algometric measurements obtained on consecutive days. Physical Therapy 1998; 78 (2):160-169.
15. Kapandji AI. Fisiología articular. Miembro superior. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 1998