

## TRABAJO FINAL DE MÁSTER

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO CON TÉCNICAS DE ENERGÍA MUSCULAR EN LA TENDINOSIS DEL MANGUITO ROTADOR. ESTUDIO PILOTO

EFFECTS OF OSTEOPATHIC TREATMENT WITH MUSCULAR ENERGY TECHNIQUES IN ROTATOR CUFF TENDINOSIS. PILOT STUDY

**Autores:** Carreras Garcia, Daniel; Pannon de la Fuente, Marc

**Teléfono de contacto:** 677834913

**Correos electrónicos:**

- Daniel Carreras: [daniel.carreras@alum.upf.edu](mailto:daniel.carreras@alum.upf.edu)

- Marc Pannon: [marc.pannon@gmail.com](mailto:marc.pannon@gmail.com)

**Lugar y fecha de presentación:** 13/09/2019; EOB

**Tutor:** Albert Paredes; [paredes.albert@gmail.com](mailto:paredes.albert@gmail.com)

**Número de palabras:** 7029

## **CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL TUTOR/A DEL TFM**

*“El Tutor/a declara la correcta ejecución y finalización del Trabajo Final de Máster de título:*

**“EFECTOS DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO CON TÉCNICAS DE ENERGÍA MUSCULAR EN LA TENDINOSIS DEL MANGUITO ROTADOR”. ESTUDIO PILOTO**

*Total de palabras: 7029*

*Realizado por los autores: Carreras Garcia, Daniel; Pannon de la Fuente, Marc*

*Fecha: 13-09-2019*

*Firma*

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A. R. B. S.", is written over a large, faint watermark that says "TECH DESIGN". The signature is enclosed within a large, hand-drawn oval shape.

*Tutor/a*

## **CERTIFICADO DE AUTORÍA Y DERECHOS DEL PROYECTO**

“Certifico que este es mi Proyecto de Investigación, y que no ha sido presentado previamente a ninguna institución educativa. Reconozco que los derechos que se desprenden pertenecen a la “Fundació Escuela de Osteopatía de Barcelona”

**Título:** Efectos del tratamiento osteopático con técnicas de energía muscular en la tendinosis del manguito rotador. estudio piloto

**Nombre:** Marc Pannon de la Fuente; Daniel Carreras Garcia

**Correo electrónico:** marc.pannon@gmail.com

**Teléfono de contacto:** 677834913

**Fecha:** 15/09/2019

## **DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS**

El autor ha completado el formulario de declaración de conflictos intereses del ICMJE traducido al castellano por Medwave (<http://www.medwave.cl/link.cgi/instrucciones.act>) y declara no haber recibido financiamiento para la realización de la serie; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado, en los últimos tres años; y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. El formulario puede ser solicitado contactando al autor conforme a lo estipulado en el apartado de Conflicto de Interés de las Normas de Publicación de la RAPDonline y de acuerdo con las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, es necesario comunicar por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del artículo y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés. Un potencial conflicto de interés puede surgir de distintos tipos de relaciones, pasadas o presentes, tales como labores de contratación, consultoría, inversión, financiación de la investigación, relación familiar, y otras, que pudieran ocasionar un sesgo no intencionado del trabajo de los firmantes de este manuscrito.

## **CERTIFICADO DE CONFLICTO DE INTERESES**

### **Título del manuscrito:**

El autor primer firmante del manuscrito de referencia, en su nombre y en el de todos los autores firmantes, declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

**(Nombre completo y firma):** Marc Pannon de la Fuente

## 1. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La tendinosis es la afectación de la zona tendinosa de la unión de 4 músculos. Esta patología tiene gran incidencia en la sociedad y provoca, impotencia funcional, impacto social y económico.

El objetivo de este estudio fue contrastar el efecto de las técnicas de energía muscular en patologías de tendinitis del manguito rotador, en comparación con las técnicas de alta velocidad.

**MÉTODO:** Se realizó un estudio piloto, en el centro *Healthsystem - Espais de Salut* en Barcelona en el cual se reclutó a 20 sujetos adultos diagnosticados de tendinosis o tendinitis del manguito rotador. Las variables analizadas fueron: dolor mediante EVA y rango de movimiento mediante goniómetro en rotación externa e interna de la articulación glenohumeral afectada.

**RESULTADOS:** No se obtuvo diferencias significativas en ninguna de las variables. En la variable EVA, se obtuvo una significación del ( $p < 0,125$ ), mientras que en la variable ROM en rotación externa se obtuvo una significación de ( $p < 0,053$ ) y, finalmente, en la variable ROM en rotación interna se obtuvo una significación de ( $p < 0,314$ ).

**CONCLUSIONES:** No se pudo rechazar la hipótesis nula, aunque hubo efectos positivos de las dos técnicas, tanto en el ROM como en el dolor.

### **PALABRAS CLAVE**

tendinopatía, fisioterapia, articulación del hombro, dolor.

## 1. ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Tendinosis is the involvement of the tendon area of the junction of 4 muscles. This pathology has a great impact on society and causes functional impotence, social and economic impact.

The aim of this study was to contrast the effect of muscle energy techniques on pathologies of rotator cuff tendonitis, compared to high-speed techniques.

**METHOD:** A pilot study was carried out at the *Healthsystem - Espais de Salut* center in Barcelona in which 20 adult subjects who suffered tendinosis or rotator cuff tendonitis were involved. The variables analyzed were pain by VAS and range of motion by goniometer in external and internal rotation of the affected glenohumeral joint.

**RESULTS:** There were no significant differences in any of the variables. In the EVA variable, a significance of ( $p < 0.125$ ) was obtained, whereas in the variable the ROM in external rotation the significance obtained was of ( $p < 0.053$ ) and, finally, in the ROM variable in internal rotation the significance was of ( $p < 0.314$ ).

**CONCLUSIONS:** The null hypothesis could not be rejected, although there were positive effects of both techniques, both in ROM and pain.

### KEYWORDS

Tendinopathy, physiotherapy, shoulder joint, pain.

## **ÍNDICE CONTENIDO**

Resumen.....	4
Introducción.....	8
Métodos .....	11
Resultados .....	20
Discusión.....	24
Bibliografía .....	29
Anexos .....	32
Abreviaturas.....	40

## **ÍNDICE TABLAS**

Tabla 1. Descripción de la muestra.....	21
Tabla 2. Análisis estadístico.....	22
Tabla 3. Resultados obtenidos.....	35
Tabla 4. Pruebas T-Student .....	37

## **ÍNDICE ILUSTRACIONES**

Diagrama 1. Diagrama de flujo participantes.....	20
Gráfico 1. Varianza dolor entre grupos .....	22
Gráfico 2. Varianza ROM rotación externa entre grupos .....	23
Gráfico 3. Varianza ROM rotación interna entre grupos .....	23
Ilustración 1. Escala EVA .....	35

## 2. INTRODUCCIÓN

La tendinosis del manguito rotador incluye afectación, aguda o crónica, de diversas estructuras en la zona tendinosa de la articulación glenohumeral. Actualmente, esta patología tiene una gran incidencia en la sociedad a distintos niveles de afectación: impotencia funcional, impacto social e impacto económico (1). Por estas razones es necesario encontrar el abordaje óptimo a nivel osteopático para facilitar la autocuración de dicha lesión. El estudio se centró en la técnica de energía muscular (MET) y en la diferencia de resultados en comparación con las Técnicas de Alta Velocidad o High Velocity Technique (HVT). La osteopatía, ofrece la capacidad de poder analizar dicha lesión desde un punto de vista más global, integrando siempre otras partes del cuerpo, aumentando la visión panorámica de dicha lesión.

La obtención de los distintos artículos de este estudio piloto se realizó, consultando las siguientes bases de datos: “Pubmed”, “PEDro”, “Cochrane”, “Google Académico” y “Medline”.

En la búsqueda de artículos se utilizaron los términos MeSH: “tendinopathy” (2), rotator cuff (4), tendinosis (2), osteopathic manipulative treatment, osteopathic manipulation, Mitchell techniques, shoulder tendinopathy, supraespinatus, rotator cuff syndrome.

A nivel más teórico, se sabe que el manguito rotador, es una estructura formada por cuatro músculos, m. supraespinoso, m. infraespinoso, m. redondo mayor y m. subescapular. Los tendones de dichos músculos se extienden hacia el húmero y se cruzan con tendones adyacentes y cápsula subyacente, formando así lo que conocemos como manguito alrededor de la cabeza del húmero (1, 2, 3). Las funciones principales del manguito rotador son tres: girar el húmero respecto a la escápula, comprimir la cabeza del húmero en la fosa glenoidea y proporcionar estabilidad dinámica, sobretodo en el rango medio de movimiento (4). La tendinopatía del manguito rotador incluye varias patologías, este estudio se centró más en las propias del tendón

y no en las provocadas por elementos externos como por ejemplo el impingement.

La tendinosis se define como la degeneración secundaria a la atrofia (envejecimiento, microtraumatismo, compromiso vascular) sin inflamación aparente. La tendinitis en cambio implica una respuesta inflamatoria al trauma. La incidencia estimada de lesiones del manguito rotador es de 3.7 por 100,000 por año (5). Otras patologías de la zona estudiada y que pueden influir en el desarrollo degenerativo del tendón de algún músculo del manguito rotador son: impingement subacromial, bursitis entre otros (6). Los síntomas más comunes de una tendinopatía del manguito rotador son inflamación local y dolor a la presión en la parte frontal del hombro. También puede aparecer el dolor al movimiento y una pérdida de fuerza y de ROM (Range of movement o Rango de movimiento). Además, una afectación a nivel de esta articulación provoca una afectación importante en la vida diaria de los pacientes (7).

La Técnica de Energía Muscular (MET) es una técnica de tratamiento de uso común en osteopatía. MET usa la contracción voluntaria del músculo del paciente en una dirección controlada con precisión, contra una fuerza aplicada de forma contraria por parte del terapeuta (7). Los factores más importantes para que sea eficaz el uso de MET son, un diagnóstico exacto, un posicionamiento preciso de la articulación por el terapeuta, una contracción muscular activada y regulada por el paciente contra una resistencia del terapeuta, un control preciso de la modificación en el rango de movimiento, y si necesario, reposicionamiento de la articulación en una nueva barrera de restricción de movimiento (8,9).

Los mecanismos fisiológicos relacionados con los efectos terapéuticos de MET no están claros y pueden involucrar una variedad de mecanismos neurológicos y biomecánicos, incluyendo hipoalgesia, propiocepción alterada, programación y control motriz y cambios en el fluido tisular (7). Un breve resumen de las técnicas de alta velocidad (HVT), tienen como objetivo

restablecer rango de movimiento y disminuir el dolor de la zona afectada, en este caso, esta técnica implica la aplicación de un impulso rápido no forzado, que a menudo se asocia con un chasquido (11).

Mediante este estudio, se quiso comprobar el efecto del tratamiento osteopático en el aumento o disminución del dolor y el aumento de rango de movimiento en pacientes que sufren tendinopatías en el manguito rotador. Se optó por el estudio de las técnicas de energía muscular ya que estas técnicas se pueden aplicar desde el primer día de tratamiento, desde cualquier rango de movimiento, es mucho más cómodo y agradable para el paciente (10).

En este proyecto se estudiaron las diferentes técnicas osteopáticas de energía muscular, haciendo una valoración previa al tratamiento y otra post-tratamiento con el objetivo de valorar el efecto tanto positivo como negativo de las MET en la disminución del dolor (Mediante escala EVA) y el ROM (Mediante goniómetro) en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. En este estudio también se hizo una comparativa del efecto de las técnicas de energía muscular (MET) y las técnicas de alta velocidad (HVT).

La hipótesis alternativa que se planteó este estudio fue que la realización de técnicas MET producían una disminución de dolor y un aumento del rango de movimiento glenohumeral en pacientes que sufren tendinitis del manguito rotador. Por lo tanto, la hipótesis nula fue que las técnicas de energía muscular no producían una disminución de dolor ni aumento del rango articular glenohumeral en pacientes con patología de tendinitis del manguito rotador.

### 3. MÉTODO

#### 1. Selección y descripción de los participantes

Se realizó un estudio piloto de pacientes con diagnóstico médico de tendinosis del manguito rotador. Estos pacientes fueron reclutados del centro Healthsystem Espais de Salut en Vilassar de Mar y Cabrera de Mar, con un consentimiento informado donde se les comunicó que participaban en un estudio, recibiendo siempre un tratamiento óptimo para su patología. Se seleccionaron a los pacientes que podían demostrar mediante informe médico que padecían dicha patología que se pretende estudiar en este estudio, para así reducir el número de sesgos.

##### Tamaño de la muestra:

Para este estudio se reclutó una muestra de 20 voluntarios de ambos sexos. De estos 20 participantes se dividieron en dos grupos de 10, 10 voluntarios al grupo MET y 10 voluntarios al grupo HVT.

##### Criterios de inclusión y exclusión:

El encargado de hacer la selección de los sujetos fue Marc Pannon de la Fuente, aplicando los siguientes criterios.

##### Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos con un diagnóstico médico de tendinitis/tendinosis del manguito rotador.
- Edad comprendida entre 18 y 65 años.
- Dar consentimiento por escrito de ser explorados y tratados.

##### Criterios de exclusión:

- Mujeres embarazadas (12).
- Sujetos que sufran procesos artríticos y artrósicos severos (13).
- Traumatismos, fracturas o luxaciones recientes de EESS (14).
- Sujetos con mucha hiperlaxitud ligamentosa (15).
- Sujetos que sufran hipertensión arterial elevada (16).
- Sujetos que expresan temor a la manipulación (17).
- Sujetos con tumores (18).
- Sujetos con osteomalacia (19).
- Sujetos recién nacidos.
- Sujetos con alto grado de sensibilidad.
- Sujetos con discapacidad mental
- Sujetos con escoliosis severa.

## **2. Aleatorización**

Para realizar la aleatorización, la muestra se dividió en 2 y se puso el mismo número de papeles de tratamiento y de control en una caja (el total de papeles fue el total de la muestra). Durante la realización del estudio cada paciente tomó un papel que determinó a qué grupo perteneció.

El paciente no vio en ningún momento el papel que seleccionó.

- Implementación: El responsable de realizar la aleatorización de los voluntarios en los dos grupos, fue Daniel Carreras García.

## **3. Cegado**

En este estudio piloto, no se aplicó ciego ya que el terapeuta tenía que dominar la técnica que realizó y el paciente al ser una técnica manipulativa fue consciente de lo que se le hizo.

#### **4. Estadísticas**

Las variables que se estudiaron fueron:

- El dolor (ANEXO V)

Mediante Escala EVA (20), los pacientes seleccionaron del 1 al 10 su intensidad de dolor en documento gráfico.

- ROM

Mediante goniómetro (21), para constatar de forma científica el recorrido articular del paciente, medir ángulo de movilidad de dicha articulación.

Se realizó un documento Excel para tener controlados todos los datos de cada paciente y los resultados de cada cuestionario.

- Métodos estadísticos: Es un estudio piloto experimental en el que se analizó el contraste de hipótesis que se planteó mediante estadística.
- La prueba estadística que se utilizó fue la prueba de T-Student.

#### **5. Información técnica**

El estudio se realizó en Healthsystem Espais de Salut que tiene instalaciones en Cabrera de Mar y Vilassar de Mar. Con salas habilitadas para realizar tratamiento osteopático.

Las técnicas MET son un sistema de técnicas manuales directas en las que se utiliza la contracción muscular activa del paciente, normalmente contra una fuerza equivalente controlada por parte del terapeuta. Las Técnicas MET se basan en dos principios:

- Principio Scott Sherrington: Concepto de inhibición recíproca del músculo antagonista cuando se contrae el agonista (22).
- Principio Karel Lewit: Concepto de relajación muscular posterior a la contracción isométrica del mismo músculo que realiza la acción (23).

Este tipo de técnicas son completamente seguras y no se han publicado casos de reacciones adversas de gravedad. Precauciones y contraindicaciones son parecidas a otras técnicas de tejidos blandos y requieren precaución al utilizar la fuerza y acción de palanca en tratamientos donde haya afecciones agudas o en pacientes con huesos debilitados. Se ha de tener en cuenta también que se trata de un tipo de técnica que requiere la cooperación del paciente, se debe excluir a aquellos pacientes poco colaboradores o con dificultad en la cooperación (recién nacidos) o pacientes con alto grado de sensibilidad (miopatías primarias, lesiones o dolores musculares excesivos).

El procedimiento metódico que se realizó con cada paciente antes de aplicar las técnicas de tratamiento es el siguiente:

#### Test de seguridad y exploración

Previamente al tratamiento con técnicas MET se realizó una exploración siguiendo siempre el mismo orden:

#### **1. Observación**

- Estática, de pie y en los distintos perfiles
- Dinámica.

## 2. Test posicionales

Bipedestación:

- Altura de las crestas ilíacas y trocánteres mayores.
- Espinas Ilíacas Antero- Superiores, Espinas Ilíacas Posterosuperiores.
- Clavículas.
- Posición hombro en distintos planos.
- Posición cabeza respecto al tórax.

Decúbito supino:

- EIAS (comparación entre ellas y respecto al ombligo).
- Pubis.
- Altura maléolos.
- Correcta alineación hombro respecto al cuerpo.
- Misma distancia entre esternón y hombro en ambos lados.

Decúbito prono:

- EIPS
- Surcus Sacro
- Ángulos inferolaterales del sacro
- Ligamentos sacrotuberosos
- Orientación escápulas en parrilla costal.
- Orientación escápulas respecto la columna vertebral.

### **3. Test ortopédicos (24)**

- Test de Neer
- Test de Yocum
- Test de Jobe
- Test de Patte
- Test de Yergason

### **4. Test osteopáticos (25)**

- Piedelú bipedestación
- Piedelú sedestación
- Test de rebote

#### Técnicas de tratamiento

Se hizo, al inicio del tratamiento, una relajación de los tejidos blandos. Las diferentes técnicas se realizaron en función de la necesidad del paciente y del criterio del terapeuta. Las técnicas MET que se utilizaron fueron las siguientes:

- MET en flexión
- MET en extensión
- MET en abducción
- MET en aducción

Las técnicas de Alta Velocidad que se utilizaron fueron las siguientes:

- Técnica HVT manguito rotador (11).

## 6. Sesgos

Se controlaron los siguientes sesgos:

### Sesgo de selección

Cuestionario inicial: de esta manera y con un análisis detallado de este cuestionario se controlaron criterios de inclusión y exclusión. Importante tratar de evitar participantes que no reúnan las características necesarias para determinar si hay un cambio en el dolor según el tratamiento escogido.

## 7. Procedimiento

El procedimiento que se siguió para la realización de este estudio fue el reflejado en la siguiente tabla:

Paso 1	Se puso en contacto con la dirección del centro <i>Healthsystem Espais de Salut</i> , para obtener el visto bueno para realizar el estudio.
Paso 2	Se le hizo la entrega de cuestionarios a los pacientes para saber si cumplen los criterios de inclusión
Paso 3	Los sujetos seleccionados tuvieron que firmar el consentimiento informado
Paso 4	Inicio del estudio
Paso 5	Se recogieron los datos de los sujetos: Nombre, apellido, edad y pequeña anamnesis de su dolor.
Paso 6	Se procedió a la aleatorización de los dos grupos experimentales
Paso 7	Se programó las sesiones de los pacientes (3 sesiones en un periodo de 2 meses)

Paso 8	En la primera sesión antes del tratamiento, se pasó escala EVA y se midió el ROM.
Paso 9	Se realizó la exploración marcada y el tratamiento establecido
Paso 10	El terapeuta trató con la técnica indicada previamente, una vez realizada la técnica, se volvió a testar para ver si ha habido algún cambio en el tejido. En caso de que no se evidenciara un cambio, el terapeuta pudo realizar la técnica de nuevo o alguna variante.
Paso 11	24 horas después de cada tratamiento el sujeto tuvo que volver a ver al terapeuta, para medir su grado de dolor mediante EVA y medir el rango de movimiento mediante goniómetro.
Paso 12	Para los tratamientos 2 y 3 no se realizaron las pruebas de seguridad, pero sí, la exploración y el tratamiento por parte del terapeuta.

## 8. Normativa ética y legal

Se respetaron los siguientes puntos:

Los datos, los resultados y la documentación referente a la persona fueron confidenciales y no transferibles. Estuvo a disposición de los investigadores y de la Escuela de Osteopatía de Barcelona. Toda la información extraída fue usada exclusivamente para el estudio, y solo tuvieron acceso los investigadores, el tutor y la EOB. Se cumplieron las medidas de confidencialidad, de acuerdo con la Ley Orgánica sobre protección de datos de carácter personal (Ley 15/1999 de 13 de diciembre); los participantes no pudieron ser identificados. Los datos pudieron ser utilizados exclusivamente con finalidad científica garantizando el respeto a la intimidad y anonimato. Una vez se recogieron los datos y se registraron de manera anónima se destruyeron todos los documentos relacionados. Se cumplió con la declaración de Helsinki.

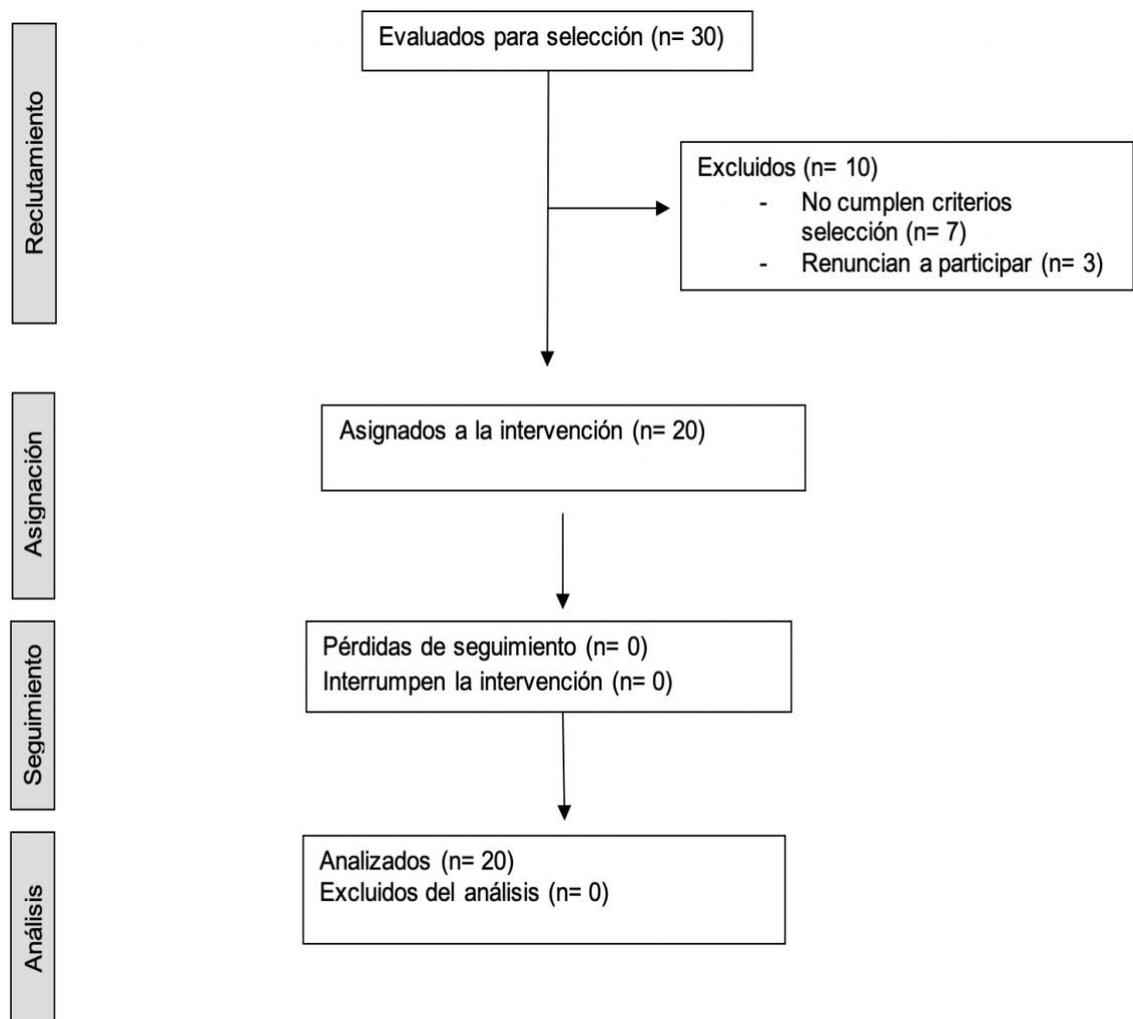
Todos los pacientes participaron de forma voluntaria y con total conocimiento. Fueron informados por escrito y verbalmente (anexo I). Firmaron un consentimiento informado que veló por su derecho a ser informados. Este, constó del procedimiento del estudio y el uso que se hizo de sus datos y se redactó con un lenguaje comprensible y claro (anexo II).

## 4. RESULTADOS

### Participación

Del total de las propuestas para participar en este estudio, un total de 30 sujetos aceptaron, 10 de ellos tuvieron que abandonar por motivos varios, así que finalmente se quedó una muestra de 20 sujetos.

**Diagrama 1. Selección de los participantes**



La edad media de los sujetos que formaron parte del estudio es de 40,2 años con un rango de 25 a 63 años. Había un total de 11 hombres y 9 mujeres, y el 100% completó el programa de intervención de forma adecuada sin incidencias (Tabla 1).

**Tabla 1. Descripción de la muestra**

<b>Número de participantes</b>	20 participantes			
<b>Género</b>	<b>Masculino</b>	11 participantes	<b>Femenino</b>	9 participantes
<b>Porcentaje (%)</b>		55%		45 %
<b>Edad</b>	<b>Máximo</b>	63 años	<b>Mínimo</b>	25 años
	<b>Media</b>	40,2 años		
<b>Hombro Afectado</b>	<b>Derecho</b>	9	Izquierdo	11

### **Comparación de las intervenciones**

En la comparación del grado de cambio significativo entre los dos grupos, el grupo intervención (técnicas de energía muscular) y grupo control (técnicas de alta velocidad) no se obtuvo diferencias significativas en ninguna de las variables.

En la variable EVA, se obtuvo una significación del ( $p < 0,125$ ), la variable ROM en rotación externa se obtuvo una significación de ( $p < 0,053$ ) y en la variable ROM en rotación interna se obtuvo una significación de ( $p < 0,314$ ). (Tabla 3), (Tabla 4).

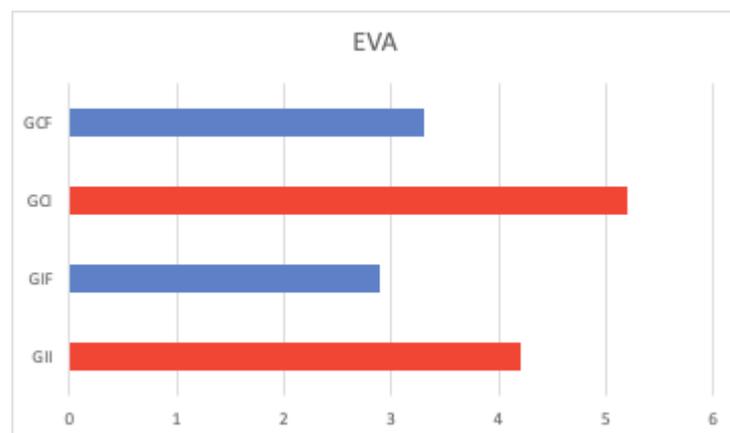
**Tabla 2. Análisis estadístico**

Participantes	Edad	EVA						ROM RE						ROM RI					
		GII	GIF	D	GCI	GCF	D	GIIRE	GIFRE	D	GCIRE	GCFRE	D	GIIRI	GIFRI	D	GCIRI	GCFRI	D
<b>MEDIAS</b>	40,2	4,2	2,9	-1,3	5,2	3,3	-1,9	73	75,1	2,1	73,5	73,9	0,4	76,9	79,6	2,7	76,1	78,1	2
<b>DES.EST.</b>	11,57	1,93	1,29	1,16	2,44	2,21	1,10	11,68	11,03	2,33	10,12	9,96	2,12	7,06	5,91	2,75	8,40	7,29	3,56
<b>MÁXIMO</b>	63	8	5	0	8	7	0	90	89	5	90	90	3	85	87	7	89	89	7
<b>MÍNIMO</b>	25	1	1	-3	2	0	-4	57	57	-1	54	53	-4	62	68	0	63	65	-5
<b>P VALOR</b>		(P < 0,125)						(P < 0,053)						(P < 0,314)					

En estas tablas se pueden observar las medias y las desviaciones típicas de las variables en ambos grupos. Estas medias son valores descriptivos. Como se puede ver, tanto en las variables EVA y ROM, en ambos grupos se produce un cambio, tanto en disminución de dolor como en ganancia de ROM.

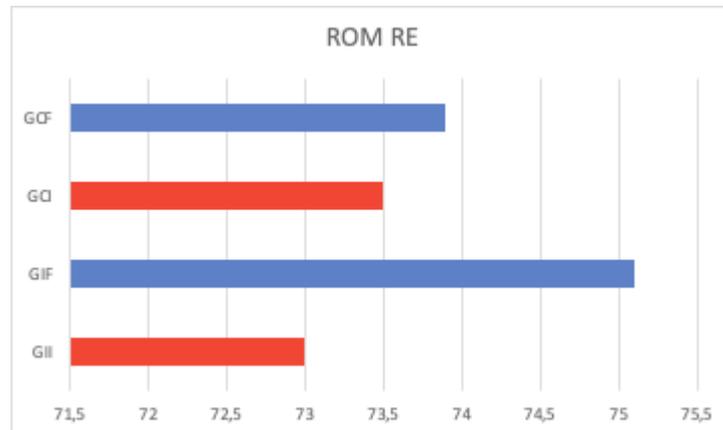
En la variable EVA, el grupo control consigue una media de descenso del dolor de 1,9 puntos en la escala EVA, respecto los 1,3 puntos del grupo intervención (Gráfico 1).

**Gráfico 1. Varianza de dolor entre grupos**



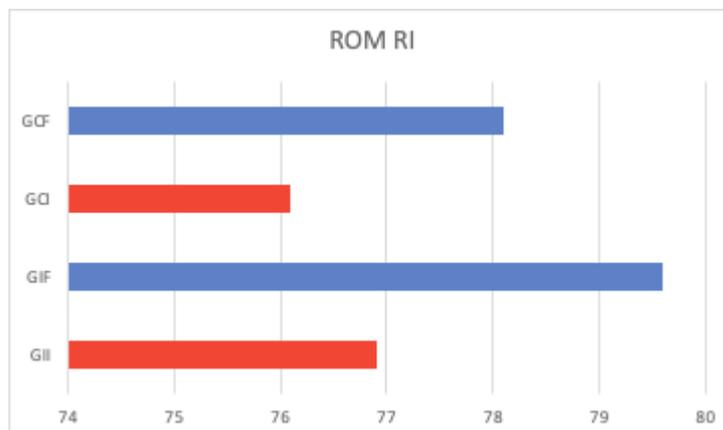
En cambio, en las variables de ROM, en el ROM de rotación interna el grupo intervención consigue una media de aumento de movilidad de 2,1 grados, respecto los 0,4 grados que obtiene el grupo control (Gráfico 2).

**Gráfico 2. Varianza ROM rotación externa entre grupos**



Y en cuanto a la variable de rotación externa, el grupo intervención obtuvo una media de ganancia de rango articular de 2,7 grados respecto los 2 grados de cambio que obtiene el grupo control (Tabla 2) (Gráfico 3).

**Gráfico 3. Varianza ROM rotación interna entre grupos**



## 5. DISCUSIÓN

Comparando el resultado de este estudio con la literatura, se observa que existen estudios con deducciones similares (8,9,18).

En los estudios que comparan las técnicas de alta velocidad y las técnicas de energía muscular en la tensión suboccipital, no se han encontrado cambios significativos en ninguno de los parámetros, no obstante, ambas técnicas producían resultados positivos respecto el dolor y la disfunción en la post intervención, respecto con el grupo de control, y recomiendan la utilización de ambas técnicas en los pacientes sintomáticos (11).

En otros estudios también se ha demostrado que las técnicas de alta velocidad en cervicales provocan un cambio positivo tanto en la disminución del dolor como en el rango articular, pero en este caso sí que se ha conseguido una diferencia significativa pre y post tratamiento. Este hecho respalda los resultados de este estudio ya que se han obtenido resultados similares y siguiendo la misma línea (22).

Respecto las técnicas de energía muscular, hay mucha bibliografía respecto a sus beneficios (5,7,8,9).

Se puede observar que realizando técnicas de energía muscular para puntos gatillo, se han conseguido diferencias significativas en la disminución del dolor en la presión del punto gatillo. Estos datos, van en la misma dirección que los datos obtenidos en este estudio, pese a no obtener diferencias significativas, se ha observado que puede disminuir el dolor de la escala EVA (23).

En cambio, en otros estudios se ha puesto más énfasis en observar si se obtenían cambios significativos de la movilidad de la articulación glenohumeral trabajando mediante técnicas de energía muscular los músculos abductores y rotadores internos, en pacientes asintomáticos. Y con una sola aplicación, se han conseguido cambios positivos inmediatos en el

rango articular en ambos movimientos. Estos resultados dan una línea de tratamiento para pacientes con síntomas de restricción de movimiento, como los del presente estudio en los cuales también se han obtenido cambios en el aumento de rango articular, aunque no fueron significativos (24).

Otros autores se centraron en la evidencia científica respecto a las manipulaciones de alta velocidad en el complejo articular del hombro. Encontraron que hay un nivel de evidencia elevado para estas técnicas en disfunciones, lesiones o trastornos en el manguito de los rotadores (26).

Es preciso añadir que en la literatura no hay reflejadas diferencias significativas entre ambas técnicas.

Al ser un estudio piloto, la muestra es muy pequeña, de tan solo 10 sujetos por grupo. En todas las variables medidas en el grupo experimental se han observado resultados positivos con respecto a la primera medición y uno de los motivos por los cuales no se han obtenido cambios estadísticamente significativos es por la dispersión que presentan los datos. Hay que tener presente que, cuando el tamaño de muestra es pequeño, es difícil encontrar relaciones significativas a partir de los datos, se requiere de una muestra más grande para asegurar la distribución representativa de la población.

Otra de las limitaciones es la falta de datos disponibles que comparen o al menos, integren las dos técnicas en las que se basa el trabajo y que limita el alcance de su análisis.

Lo fundamental para la realización de estudios de investigación de más relevancia científica, es aumentar el tamaño de la muestra de ambos grupos. De la misma manera, sería importante alargar la evaluación en el tiempo, para comprobar si los efectos producidos por el tratamiento son a corto o a largo plazo. Asimismo, combinando el aumento de la muestra y la permanencia en el tiempo de la intervención y evaluación, se podría comprobar los cambios

significativos de otras variables, además de definir cuánto debe mantenerse en el tiempo el tratamiento para valorar que método de tratamiento es el más idóneo.

Para realizar un estudio con directrices perfectas en este campo, se debería tener en cuenta el estado inicial del paciente, es decir no poner en el mismo estudio alguien con tendinosis muy avanzada o alguien con un inicio del proceso lesivo, ya que estructuras de alrededor podrían estar afectadas de diferente modo y podrían responder de diferente manera al tratamiento. Para homogenizar la muestra, se debería poner un criterio de que el paciente entregase pruebas complementarias, para realizar grupos de población con lesiones más similares.

Pensando en realizar un estudio aún más completo, se podría añadir un tercer grupo en el que se complementan las técnicas, para observar si la diferencia entre aplicar una técnica sea cual sea, y aplicarlas las dos es representativa o no.

En referencia al aspecto logístico del estudio piloto, se han observado algunos problemas a posteriori. En pacientes ha sido difícil la aplicación de la técnica en concreto (ambas en algunos casos).

Concretamente en la técnica de alta velocidad o manipulativa ha habido casos en los que no había cavitación, de todos modos, la técnica se realizaba a todos los sujetos por igual, realizando el impulso con o sin cavitación, ya que el efecto terapéutico, aparte de en la cavitación, se encuentra en el del impulso mecánico (11). Otros sujetos, mostraban un poco de desconfianza, tanto por prejuicios o malas experiencias previas hacia esta técnica, se podría haber evitado haciendo un cuestionario previo, preguntando sobre si están dispuestos o no a realizar este tipo de técnicas, finalmente ningún sujeto se opuso a la realización de la técnica.

Por otro lado, en la técnica de energía muscular a algún paciente no le era sencillo entender las diferentes órdenes en las que se divide la técnica, pero ejemplificando el movimiento y haciendo una buena explicación, no hubo mayores problemas.

En cuanto al EVA la mayoría de los pacientes lo entendieron, sin ningún problema ni barrera que nos impidiera seguir hacia adelante.

Respecto la variable ROM, fue de fácil utilización, tanto en la comprobación de las diferencias pre y post intervención como en la realización de la medición, ya que se concretó que el goniómetro se pondría a la altura del acromion, y al ser una directriz fácil de seguir por el paciente, no hubo problemas.

Después de la realización de este estudio piloto, se puede extraer como conclusión, que tanto las técnicas de energía muscular, como las técnicas de alta velocidad producen cambios, aunque no significativas en las variables ROM y dolor.

En cuanto a la variable dolor, podría ser más efectiva las técnicas de alta velocidad y en cuanto a la variable ROM podría ser más efectiva la técnica de energía muscular.

Aun así y con los resultados extraídos de este estudio, el mejor tratamiento para la tendinitis del manguito rotador sería una suma de técnicas en las cuales estarían incluidas ambas técnicas analizadas en este estudio.

Por lo tanto, no es posible designar que una técnica sea mejor que la otra, porque una es más efectiva en una variable y la otra es más efectiva en otra. De cara a la aplicación en la vida laboral, en esta profesión, como es la osteopatía, se sabe que en pacientes con tendinosis en el manguito rotador, se deben aplicar distintas técnicas según si se quiere hacer más énfasis en la

variable ROM o la variable dolor. Por lo tanto, la forma de que el tratamiento sea útil podría ser hacer una mezcla entre HVT y MET.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Carr A, Harvie P. Rotator cuff tendinopathy. *Tendon Injuries*: Springer; 2005.
2. Cowan PT, Varacallo M. *Anatomy, Back, Scapula*; 2018.
3. Chalmers PN, Ross H, Granger E, Presson AP, Zhang C, Tashjian RZ. The Effect of Rotator Cuff Repair on Natural History: A Systematic Review of Intermediate to Long-Term Outcomes. *JBJS Open Access* 2018; 3(1).
4. Kuhn JE. A new classification system for shoulder instability. *Br J Sports Med* 2010
5. Kaplan K, Meislin RJ. Rotator Cuff Tendinosis. *Encyclopedia of Molecular Mechanisms of Disease* 2009
6. Varacallo M, Mair SD. *Rotator Cuff Syndrome*; 2018.
7. (Budoff JE, Nirschl RP, Ilahi OA, Rodin DM. Internal impingement in the etiology of rotator cuff tendinosis revisited. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 2003.
8. Franke H, Fryer G, Ostelo RW, Kamper SJ. Muscle energy technique for non-specific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015.
9. Jalal Y, Ahmad A, Rahman AU, Daud M. Effectiveness of muscle energy technique on cervical range of motion and pain. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association* 2018.
10. Chaitow L, Crenshaw K. *Muscle energy techniques*. : Elsevier Health Sciences; 2006.
11. Hamilton L, Boswell C, Fryer G. The effects of high-velocity, low-amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness. *International journal of osteopathic medicine* 2007.
12. González-Collado F, Ruiz-Giménez A, Salinas-Salinas GJ. Indicaciones y contraindicaciones del ejercicio físico en la mujer embarazada. *Clínica e investigación en ginecología y obstetricia* 2013.
13. Sanmartí R, García-Rodríguez S, Álvaro-Gracia JM, Andreu JL, Balsa A, Cáliz R, et al. Actualización 2014 del Documento de Consenso de la

Sociedad Española de Reumatología sobre el uso de terapias biológicas en la artritis reumatoide. Reumatología Clínica 2015.

14. Smok C, Rojas M. Similitudes entre Ontogenia y Regeneración Ósea Post-fractura. International Journal of Morphology 2016.
15. Savoie FH, Salas E, O'Brien M. Multidirectional Instability/Hyperlaxity of the Glenohumeral Joint. Shoulder Instability Across the Life Span: Springer; 2017.
16. Llorca R, Lady I. Importancia de la aplicación de protocolos terapéuticos y su correlación clínica para utilización en hipertensión arterial. 2018.
17. Gallardo Jimenez R. Efecto de la manipulación dorsal en pacientes con cervicalgia. Una revisión sistemática. 2018.
18. Cho Y, Do J, Jung S, Kwon O, Jeon JY. Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection. Supportive Care in Cancer 2016.
19. Harvey NC, Glüer CC, Binkley N, McCloskey EV, Brandi M, Cooper C, et al. Trabecular bone score (TBS) as a new complementary approach for osteoporosis evaluation in clinical practice. Bone 2015.
20. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. Scandinavian journal of pain 2016.
21. Dos Santos RA, Derhon V, Brandalize M, Brandalize D, Rossi LP. Evaluation of knee range of motion: Correlation between measurements using a universal goniometer and a smartphone goniometric application. J Bodywork Movement Ther 2017.
22. Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz-Sáez M, López-Jiménez C, Rodríguez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. J Manipulative Physiol Ther 2006; 29(7):511-517.

23. Zuñil Escobar JC, García del Pozo M, González Propin M. Modificaciones del umbral de dolor en un punto gatillo miofascial tras técnica de energía muscular. *Revista de la sociedad española del dolor* 2010; 17(7):313-319.
24. Moore SD, Laudner KG, Mcloda TA, Shaffer MA. The immediate effects of muscle energy technique on posterior shoulder tightness: a randomized controlled trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2011;41(6):400-407.
25. Alfonso Pérez JL, Lopez-Lopez A, La Touche R, Lerma Lara S. Hypoalgesic effects of three different manual therapy techniques on cervical spine and psychological interaction: A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*, 2017 Oct; 21(4): 798-803.
26. Brantingham JW, Cassa TK, Bonnefin D, Jensen M, Globe B. Manipulative therapy for shoulder pain and disorders: expansion of a systematic review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011 Jun; 34(5):314-46.

## **ANEXO**

### DOCUMENTO INFORMATIVO DEL ESTUDIO (ANEXO I)

Somos Marc y Daniel, alumnos de 2º curso del máster de osteopatía impartido en la Escuela de Osteopatía de Barcelona. Como proyecto de final de máster estamos realizando un estudio sobre la eficacia del tratamiento osteopático con técnicas de energía muscular en la tendinosis del manguito rotador. Se requieren personas de entre 18 y 65 años que padezcan tendinosis del manguito rotador que voluntariamente estén dispuestas a participar en el estudio.

Para decidir si quiere participar en el estudio, debe conocer y comprender la siguiente información:

- El objetivo del estudio es observar la eficacia del tratamiento osteopático con técnicas de energía muscular en la tendinosis del manguito rotador. Habrá 2 grupos de intervención, 1 con técnicas de energía muscular y 1 con técnicas de alta velocidad, la designación, se realizará de manera aleatoria.
- El procedimiento de estudio es el siguiente: los pacientes serán informados de manera verbal y escrita por el mismo centro para participar voluntariamente en el presente estudio (anexo I). En caso de aceptar la participación, firmaban un consentimiento informado (anexo II).

En todo momento los participantes dispondrán de un documento de renuncia (anexo III). Los investigadores recogerán los resultados de las pruebas que serán sometidos a estudio.

Para finalizar se pasarán los resultados a la base de datos, donde se analizarán y se interpretarán, redactando los resultados y finalmente se extraerán las conclusiones.

- La participación en este estudio es voluntaria. Podrá retirarse del mismo en cualquier momento si así se desea.

- Toda la información recogida será confidencial y solo estará a la disposición de los investigadores de la Escuela de Osteopatía de Barcelona. Se cumplirán todas las medidas de confidencialidad de acuerdo con la Ley Orgánica sobre la protección de datos de carácter personal (Ley 15/1999 de 13 de diciembre). Los datos podrán ser utilizados exclusivamente con finalidad científica y respetando la intimidad y el anonimato.

- Los responsables del estudio son Daniel Carreras y Marc Pannon, estudiantes de segundo curso de osteopatía de la Escuela de Osteopatía de Barcelona.

Para cualquier duda puede contactar con nosotros por el e-mail [danil.carreras@alum.upf.edu](mailto:danil.carreras@alum.upf.edu) o por teléfono al 677834913 (Daniel). Muchas gracias.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO (ANEXO II)

Consentimiento informado para participar en el estudio de investigación de osteopatía

“Efectos del tratamiento osteopático con técnicas de energía muscular en la tendinosis del manguito rotador. estudio piloto”

Yo, .....  
mayor de edad y con DNI nº ..... declaro que he sido informado correctamente, de forma oral y he leído y comprendido el documento “Documento informativo del estudio”. Estoy de acuerdo con el procedimiento y he resuelto las dudas sobre el estudio. He entendido que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

He sido informado de que todos los datos del estudio son estrictamente confidenciales y solo se pueden utilizar con finalidad científica y respetando mi intimidad y anonimato.

Dado que entiendo todo el mencionado, CONSIENTO voluntariamente participar en este estudio.

Firma del participante

Firma del investigador

Barcelona, a ..... de ..... de .....

### DOCUMENTO DE RENUNCIA (ANEXO III)

Yo, .....

con DNI nº ..... renunció a la participación al estudio

“Efectos del tratamiento osteopático con técnicas de energía muscular en la tendinosis del manguito rotador. estudio piloto”

y agradecería que mis datos no fueran incluidos en el mencionado estudio.

Firma del participante

Firma del investigador

Barcelona, a ..... de ..... de .....

### DOCUMENTO DE DATOS DEL PACIENTE Y DE LA INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA (ANEXO IV)

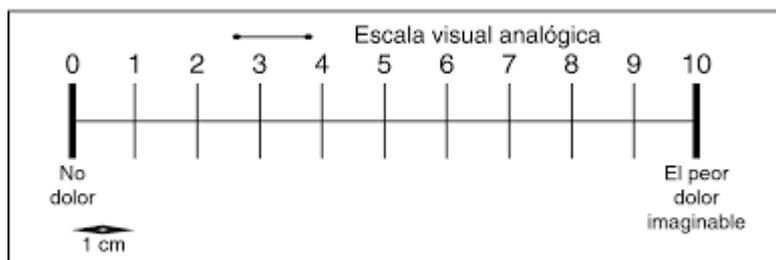
Código del paciente:

Edad:

Sexo:

Intervención terapéutica:

## EVA (ANEXO IV)



**Tabla 3. Resultados obtenidos (ANEXO VI)**

Participantes	Sexo	Edad	HA	EVA						ROM RE						ROM RI					
				GII	GIF	D	GCI	GCF	D	GIIE	GIFRE	D	GCIRE	GCFRE	D	GIIRI	GIFRI	D	GCIRI	GCFRI	D
1	Masculino	56	D	5	4	-1				87	88	1				78	83	5			
2	Masculino	45	D	3	3	0				73	77	4				85	85	0			
3	Femenino	33	I	6	4	-2				80	79	-1				69	74	5			
4	Masculino	63	I	3	2	-1				65	69	4				75	76	1			
5	Masculino	29	D	4	1	-3				57	57	0				62	68	6			
6	Femenino	48	I	8	5	-3				60	65	5				78	78	0			
7	Femenino	41	D	4	3	-1				61	63	2				78	85	7			
8	Masculino	45	I	5	3	-2				79	84	5				85	87	2			
9	Femenino	28	I	1	1	0				90	89	-1				82	82	0			
10	Masculino	39	I	3	3	0				78	80	2				77	78	1			
11	Masculino	25	I				8	6	-2				90	90	0				89	89	0
12	Femenino	54	D				4	2	-2				74	75	1				78	83	5
13	Femenino	31	D				2	2	0				80	80	0				65	70	5
14	Femenino	49	I				5	3	-2				69	72	3				77	84	7
15	Femenino	32	D				8	5	-3				54	53	-1				63	65	2

16	Masculino	29	I		3	1	-2		67	68	1		73	73	0
17	Masculino	37	I		2	0	-2		76	75	-1		70	75	5
18	Masculino	33	D		5	4	-1		65	68	3		79	79	0
19	Masculino	28	I		7	3	-4		81	83	2		85	80	5
20	Femenino	59	D		8	7	-1		79	75	-4		82	83	1

- \*HA: Hombro Afectado
- \*EVA: Escala visual analógica
- \*D: Diferencia
- \*ROM: Rango de movimiento
- \*GII: Grupo intervención inicial
- \*GIF Grupo intervención Final
- \*GCI: Grupo control inicial
- \*GCF: Grupo control Final
- \*GIIRE: Grupo intervención inicial rotación externa
- \*GIFRE: grupo intervención final rotación externa
- \*GCIRE: Grupo control inicial rotación externa
- \*GCFRE: Grupo control final rotación externa
- \*GIIRI: Grupo intervención inicial rotación interna
- \*GIFRI: Grupo intervención final rotación interna
- \*GCIRI: Grupo control inicial rotación interna
- \*GCFRI: Grupo control final rotación interna

## DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS (V)

Conforme a lo estipulado en el apartado de conflicto de interés de las Normas de Publicación de la RAPDonline y de acuerdo con las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, es necesario comunicar por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del artículo y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés.

Un potencial conflicto de interés puede surgir de distintos tipos de relaciones, pasadas o presentes, tales como labores de contratación, consultoría, inversión, financiación de la investigación, relación familiar, y otras, que

podieran ocasionar un sesgo no intencionado del trabajo de los firmantes de este manuscrito.

Título del manuscrito: Efectos del tratamiento osteopático con técnicas de energía muscular en la tendinosis del manguito rotador.

**X** El autor primer firmante del manuscrito de referencia, en su nombre y en el de todos los autores firmantes, declara que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

.....Daniel Carreras y Marc Pannon.....

Los autores del manuscrito de referencia, que se relacionan a continuación, declaran los siguientes potenciales conflictos de interés:

Nombre del Autor y Firma

.....

Tipo de Conflicto de Interés

\_\_\_\_\_

#### **Tablas 4 Prueba T-Student**

<b>EVA</b>		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	<b>GI</b>	<b>GC</b>
Media	-1,300	-1,900
Varianza	1,344	1,211
Observaciones	10,000	10,000

Varianza agrupada	1,278
Diferencia hipotética de las medias	0,000
Grados de libertad	18,000
Estadístico t	1,187
P(T<=t) una cola	0,125
Valor crítico de t (una cola)	1,734
P(T<=t) dos colas	0,251
Valor crítico de t (dos colas)	2,101

<b>ROM RE</b>		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	<b>GI</b>	<b>GC</b>
Media	2,100	0,400
Varianza	5,433	4,489
Observaciones	10,000	10,000
Varianza agrupada	4,961	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	18,000	
Estadístico t	1,707	
P(T<=t) una cola	0,053	
Valor crítico de t (una cola)	1,734	

P( $T \leq t$ ) dos colas	0,105	
Valor crítico de t (dos colas)	2,101	

<b>ROM RI</b>		
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		
	<b>GI</b>	<b>GC</b>
Media	2,700	2,000
Varianza	7,567	12,667
Observaciones	10,000	10,000
Varianza agrupada	10,117	
Diferencia hipotética de las medias	0,000	
Grados de libertad	18,000	
Estadístico t	0,492	
P( $T \leq t$ ) una cola	0,314	
Valor crítico de t (una cola)	1,734	
P( $T \leq t$ ) dos colas	0,629	
Valor crítico de t (dos colas)	2,101	

## Abreviaturas

MET: Muscular Energy Technique o Técnicas de energía muscular.

HVT: Hight Velocity Technique o técnica de energía muscular.

ROM: Range Of Movement o Rango de movimiento.

EVA: Visual Analog scale.

TFM: Trabajo Final de Máster.