

## CERTIFICACIONES

Certificado de autoría y derechos del trabajo.

Certifico que este es mi trabajo y que no ha sido presentado previamente a ninguna otra institución educativa. Reconozco que los derechos que se derivan pertenecen a la Fundación Escuela de Osteopatía de Barcelona.

Nombre: Iker Alonso Olano

Fecha: \_\_26 de enero de 2013\_\_

Firma:

Certificado de Conformidad del Tutor del Proyecto.

El tutor **Giulio Martini BSC (Hons) Ost D.O.** da el visto bueno a la correcta ejecución y finalización del proyecto de investigación de título **EFEECTO DE LA TÉCNICA INHIBITORIA DEL DIAFRAGMA SOBRE LA CAPACIDAD VITAL Y LA CAPACIDAD VITAL FORZADA EN CASOS DE HIPERTONÍA DIAFRAGMÁTICA.** realizado por el autor **Iker Alonso Olano.**

Fecha: \_\_26 de enero de 2013\_\_

Firma:



**EFEECTO DE LA TÉCNICA INHIBITORIA  
DEL DIAFRAGMA SOBRE LA CAPACIDAD  
VITAL Y LA CAPACIDAD VITAL FORZADA  
EN CASOS DE HIPERTONÍA  
DIAFRAGMÁTICA.**

**Autor:** Iker Alonso Olano.

**Supervisor de la Tesis:** Giulio Martini BSC (Hons) Ost D.O.

**Lugar y Fecha de entrega:** FEOB, Enero 2013.

“La respiración es un puente entre el mundo voluntario y el involuntario, un punto en el que ambos mundos son uno solo”

Alan Watts.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera dedicar el presente proyecto a mi familia. A mi mujer Leire, por su apoyo, comprensión y cariño constantes e incondicionales. A mis padres, por su incombustible confianza en mí. A mi hermano Borja, siempre dispuesto a ayudarme en todo. A mi hija Enara, por darme la llama de la ilusión necesaria para luchar en esta vida.

A Giulio Martini, por su disponibilidad y gran apoyo en la realización del proyecto.

A mi colega de profesión Jaime, por animarme a continuar en los momentos difíciles de la elaboración del estudio.

Y en especial a todos los voluntarios que han colaborado, ya que sin ellos, el trabajo no hubiera podido ser realizado.

## **RESUMEN**

### **Objetivo:**

Comprobar el efecto de la técnica osteopática de inhibición del diafragma sobre la capacidad vital (CV) y/o la capacidad vital forzada (CVF) en sujetos con hipertonía diafragmática.

### **Diseño y sujetos:**

La población del estudio está formada por 40 (N= 40) sujetos los cuales presentan hipertonía diafragmática. La muestra es dividida de forma aleatoria en dos grupos: grupo de intervención (n=20) y grupo de control (n=20). Se realizan mediciones espirométricas previas y posteriores a la técnica aplicada para observar su efecto. En el grupo de intervención se utiliza la técnica de inhibición osteopática del diafragma y en el grupo de control, a modo de placebo, se presionan las crestas ilíacas anterosuperiores.

Se analiza la estadística de los resultados de la muestra para su comparación.

### **Resultados:**

Las medias de la CV y la CVF en el grupo de intervención eran respectivamente del 90,85% y el 95,25%. Tras aplicar la técnica de inhibición diafragmática, se logró un aumento del 3,50% en el caso de la CV y el 2,55% en el caso de la CVF. En el grupo de control las variaciones no alcanzaban ni la mitad de aumento en los valores.

### **Conclusiones:**

La técnica de inhibición diafragmática puede aumentar la CV y la CVF en casos de hipertonía diafragmática.

### **Palabras clave:**

Hipertonía diafragmática, CV, CVF, técnicas de inhibición.

## ÍNDICE

<b>CERTIFICACIONES</b>	<b>I</b>
EFFECTO DE LA TÉCNICA INHIBITORIA DEL DIAFRAGMA SOBRE LA CAPACIDAD VITAL Y LA CAPACIDAD VITAL FORZADA EN CASOS DE HIPERTONÍA DIAFRAGMÁTICA.	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>VI</b>
<b>LISTA DE FOTOGRAFÍAS</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE GRÁFICAS</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>VII</b>
<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1.- Descripción general del estudio, objetivos e hipótesis.	2
1.2.- Contexto anatómico y fisiológico en el que se basa el estudio.	3
1.2.1.- La función respiratoria.	3
1.2.2.- Anatomía y relevancia del diafragma en la respiración. <sup>1,2,</sup>	6
1.3.- Valores de medición utilizados en el estudio.	8
1.3.1.- CV.	8
1.3.2.- CVF.	8
1.4.- La técnica de inhibición osteopática.	9
<b>2.- MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>11</b>
2.1.- Material.	12
2.2.- Método.	12
2.2.1.- Muestra.	12
2.2.2.- Criterios para la selección de la muestra.	12
2.3.- Diseño y Metodología.	13
2.3.1.- Test de seguridad.	13
2.3.2.- Exploración diagnóstica de la tensión diafragmática.	14
2.3.3.- Medidas a tener en cuenta.	15
2.3.4.- Medición de la CV y la CVF previa a la técnica por inhibición.	16
2.3.5.- Técnica de inhibición del diafragma:	17
2.3.6.- Técnica Placebo.	18
2.3.7.- Segunda medición de la CV y la CVF (post técnica).	18
2.4.- Ética.	19
<b>3.- RESULTADOS</b>	<b>20</b>
3.1.- Variables.	21
3.2.- Análisis Estadístico.	21
3.2.1.- Grupo de Intervención.	21
3.2.2.- Grupo Placebo.	24
<b>4.- DISCUSIÓN</b>	<b>27</b>
4.1.- Comparativa con otros estudios.	29
<b>5.- CONCLUSIONES</b>	<b>30</b>
<b>6.- BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>33</b>
<b>7.- ANEXOS</b>	<b>35</b>

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	<u>PÁG.</u>
Fotografía 1	16
Fotografía 2	17
Fotografía 3	18

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	4
Figura 2	7

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1	22
Gráfica 2	22
Gráfica 3	23
Gráfica 4	23
Gráfica 5	24
Gráfica 6	25
Gráfica 7	25
Gráfica 8	26

## LISTA DE ABREVIATURAS

CV	Capacidad Vital.
CVF	Capacidad Vital Forzada.
PG	Puntos Gatillo.
VC	Volumen Corriente Respiratorio.
TMO	Tratamiento de manipulación Osteopática.

# **1.- INTRODUCCIÓN**

## **1.1.- Descripción general del estudio, objetivos e hipótesis.**

En el presente trabajo se pretende evaluar el efecto de la técnica osteopática de inhibición del diafragma sobre la capacidad vital (CV) y/o la capacidad vital forzada (CVF) en sujetos con hipertonia diafragmática.

Con el fin de llevarlo a cabo, se recogen sujetos con una característica definida como hipertonia diafragmática. A estos se les realizarán dos pruebas espirométricas simples y dos forzadas para valorar posibles cambios en su CV y su CVF realizadas antes y después de aplicarles la técnica osteopática de inhibición del diafragma. Se objetiva de ese modo cual es efecto de la suso dicha técnica sobre los valores establecidos en los sujetos seleccionados.

Por lo tanto, la hipótesis se basa en que la técnica osteopática de inhibición del diafragma sería capaz de aumentar la CV y la CVF de los sujetos con hipertonia diafragmática. Mediante este protocolo de abordaje se intenta corroborarlo, comparando los resultados con estudios similares para llegar así a las conclusiones del estudio realizado.

## **1.2.- Contexto anatómico y fisiológico en el que se basa el estudio.**

### **1.2.1.-La función respiratoria<sup>1</sup>.**

#### **LA VENTILACIÓN.**

La ventilación consiste en el movimiento de aire desde afuera del cuerpo, a través de los pasajes aéreos superiores y de las subdivisiones de las vías de conducción, hasta las unidades terminales, y hacia afuera nuevamente. Este sistema depende principalmente de la capacidad de los siguientes elementos<sup>1</sup>:

- Caja torácica, incluyendo los músculos respiratorios.
- Propiedades mecánicas de las vías aéreas.
- Unidades respiratorias del parénquima pulmonar.

Para el correcto funcionamiento de la ventilación<sup>1,2</sup>, es necesaria una buena expansión y contracción de los pulmones, lo cual es llevado a cabo mediante el aumento y la disminución de los diámetros vertical, anteroposterior y lateral de la caja torácica. Esta tarea es realizada mediante la intervención de los músculos de la respiración.

### LOS MÚSCULOS DE LA RESPIRACIÓN. (Fig. 1)

Dividiremos los músculos participantes en la respiración en dos categorías<sup>1,2</sup>. Primero los músculos de la inspiración, que elevan las costillas y el esternón, y después, los músculos de la espiración, que descenden las costillas y el esternón. Estos, a su vez, disponen de dos grupos cada uno, siendo los músculos principales y los músculos accesorios los mismos, si bien se debe recordar que estos últimos solo actúan durante movimientos anormalmente amplios o potentes.

#### Músculos de la inspiración.

Músculos principales:

- Diafragma.
- Intercostales externos.
- Supracostales.

Músculos accesorios:

- Los esternocleidomastoideos.
- El pectoral mayor.
- Los haces inferiores del serrato mayor y el dorsal ancho.

- El serrato menor posterior y superior.
- Las fibras superiores del sacrolumbar.

### Músculos de la espiración.

#### Músculos principales:

- Músculos intercostales internos.
- El fenómeno puramente pasivo de retorno del tórax sobre sí mismo por simple elasticidad de los elementos osteocartilaginosos y del parénquima pulmonar.

#### Músculos accesorios:

- Los músculos abdominales, el recto abdominal, el oblicuo mayor y menor.
- La porción inferior del músculo sacrolumbar.
- El dorsal largo.
- El serrato menor posterior e inferior.
- El cuadrado lumbar.

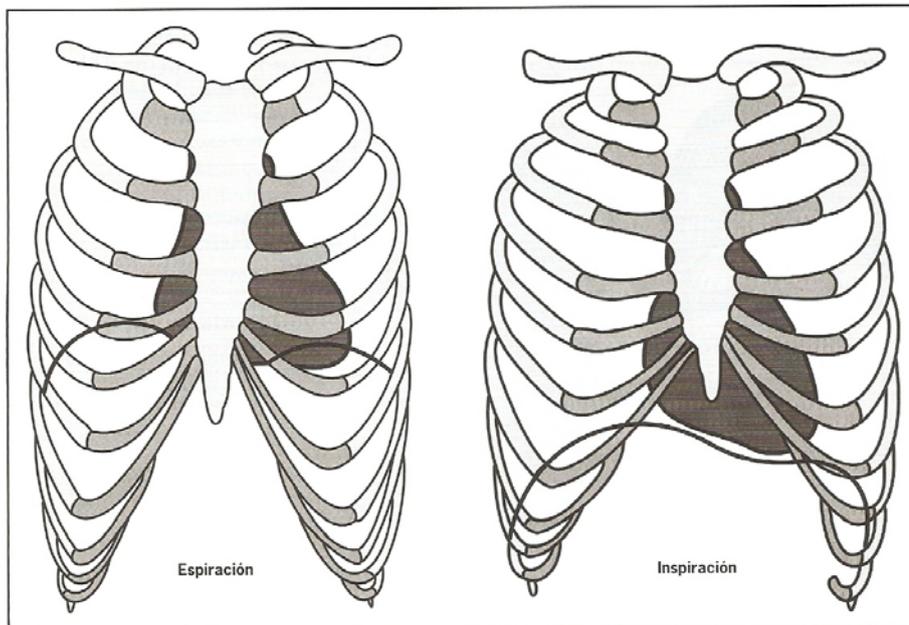


Figura 1. La inspiración y la espiración según F. Ricard.

## CIRCULACIÓN PULMONAR.

La función primaria de la respiración<sup>1,2,3</sup> consiste en eliminar la cantidad adecuada de CO<sub>2</sub> de la sangre que ingresa a la circulación pulmonar y proveer el oxígeno adecuado a la sangre que sale del lecho vascular pulmonar. Por lo tanto, la función principal de la circulación pulmonar es la de llevar la sangre en una película fina hasta las unidades terminales respiratorias para que pueda ocurrir el mencionado intercambio entre CO<sub>2</sub> y oxígeno.

La sangre presente en los pulmones sirve de sumidero para el ventrículo izquierdo y el sistema vascular pulmonar debe normalmente albergar el volumen sistólico completo del ventrículo derecho. La circulación pulmonar es capaz de manejar grandes incrementos de flujo sanguíneo con cambios mínimos en la resistencia y presión pulmonares<sup>1,3</sup>.

Los vasos bronquiales, intercostales, torácicos internos, epigástricos superiores, subclavios y musculofrénicos irrigan los pulmones, la pared del tórax y el diafragma. Los sistemas de drenaje venoso y linfático son numerosos, complejos, y se asocian estrechamente con el sistema musculoesquelético del tórax<sup>1,2,3</sup>.

## CONTROL DE LA RESPIRACIÓN.

El sistema de control respiratorio neurológico contiene tres componentes de interconexión principales<sup>1</sup>:

- Control local dentro del sistema nervioso central que inicia las señales por sí mismo, además de integrar la información que proviene de las unidades de sentido.
- Un grupo de efectores en los pulmones, las vías aéreas y los músculos de la respiración que llevan a cabo las órdenes del controlador.

- Diferentes sensores centrales y periféricos que monitorizan la suficiencia de la respiración.

El control es realizado tanto de forma voluntaria como autónoma. El tronco cerebral regula la respiración automática, mientras la corteza cerebral afecta a la respiración voluntaria. El bulbo raquídeo es el centro de la respiración espontánea.

Finalmente, para lograr llevar a cabo el mecanismo respiratorio, se deben estimular los nervios frénicos ya venga la señal de la corteza o del bulbo raquídeo. Estos se originan en las astas ventrales desde C3 hasta C5 y pasan sobre los escalenos anteriores y por debajo de los músculos esternocleidomastoideos. Ellos brindan el único aporte motor al diafragma y llevan fibras sensoriales aferentes del peritoneo.

### **1.2.2.- Anatomía y relevancia del diafragma en la respiración.<sup>1,2,3,4</sup>**

El diafragma (Fig. 2) puede ser considerado<sup>5</sup> como un conjunto músculo-tendinoso de músculos digástricos que salen de un punto del borde torácico y pasan a otro opuesto con un tendón intermedio llamado centro frénico.

Sus pilares<sup>1,2,3,4</sup> se insertan en los cuerpos vertebrales y discos de la primera y segunda lumbar a la izquierda y primera, segunda y tercera a la derecha. Estos, al ser fibrosos y no contráctiles, conforman el orificio aórtico. El pilar derecho es más ancho y espeso que el izquierdo y limita dos orificios importantes: aórtico y esofágico. Junto con el esófago pasan los nervios neumogástricos, el izquierdo por delante y el derecho por detrás.

Los pilares secundarios<sup>1,2,3,4</sup> se encuentran en la cara lateral de la segunda lumbar y el disco L1- L2 y van a la apófisis transversa de la primera lumbar

formando el arco del psoas. Se continúa con la fascia ilíaca que recubre el psoas.

El tercer pilar<sup>5</sup> es el ligamento arqueado del diafragma que va de la apófisis transversa de la primera lumbar a la duodécima costilla, formando el arco del cuadrado lumbar; se fusiona con la aponeurosis de dicho músculo. En esta zona puede haber un hiato costodiafragmático que interrelaciona el tórax con el abdomen.

El diafragma continúa con los arcos costales, que van de la séptima a la duodécima costilla. Los fascículos horizontales del transverso se interdigitan con las inserciones diafragmáticas.. Se insertan en las seis últimas costillas y en la columna lumbar, a la derecha en L1- L2 y a la izquierda en T12- L1- L2<sup>5</sup>.

El apéndice xifoides se inserta por dos cintas musculares en la cara posterior<sup>3</sup>.

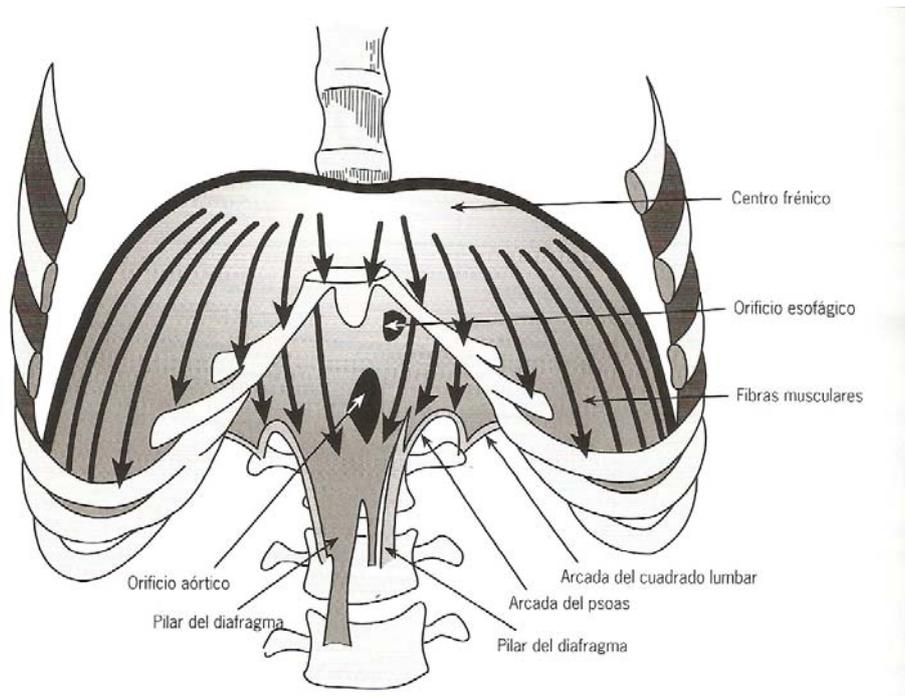


Figura 2. El Diafragma según Kapandji.

Cabe destacar que como Kapandji<sup>6</sup> bien menciona, la función del diafragma es capital en la respiración, ya que, por sí solo es capaz de ensanchar los tres diámetros del volumen torácico:

- Ensanchamiento del diámetro vertical por descenso del centro frénico.
- Ensanchamiento del diámetro transversal por elevación de las costillas inferiores.
- Ensanchamiento del diámetro anteroposterior por elevación de las costillas superiores mediante el esternón.

### **1.3.- Valores de medición utilizados en el estudio.**

A continuación describiremos los valores utilizados en el estudio para resolver si la técnica utilizada logra una modificación en ellos. Estos son valores usados para valorar el resultado de una espirometría simple y una forzada (descritas más adelante), las cuales fueron realizadas de acuerdo con la normativa SEPAR vigente<sup>7</sup>, y tomando como referencia los valores dados por Roca et al para la población mediterránea<sup>8</sup>.

#### **1.3.1.- CV.**

Es el mayor volumen de aire que puede ser expulsado de los pulmones en una maniobra lenta, no forzada. Las unidades son medidas en litros.<sup>7</sup>

#### **1.3.2.- CVF.**

Es el mayor volumen de aire que puede ser expulsado de los pulmones en una maniobra forzada. Las unidades son también medidas en litros.<sup>7</sup>

#### **1.4.- La técnica de inhibición osteopática.**

La técnica a utilizar en el estudio es la de inhibición osteopática. Esta se basa en la aplicación de presión perpendicular sobre las partes blandas para reducir la actividad refleja y producir una relajación de las fibras<sup>9</sup>. Su objetivo es el de disminuir el tono muscular, suprimir la actividad gamma, disminuir el espasmo muscular, aumentar la circulación local y disminuir la respuesta aferente<sup>10,11</sup>

Parece ser que fue A.T. Still quien, durante su juventud, descubrió esta técnica<sup>12</sup>. Solía aliviarse los dolores de cabeza tumbándose sobre la espalda con la porción superior del cuello descansando en un cabestrillo de cuerda quedándose dormido en esa posición. Mediante la presión aplicada por la cuerda disminuía la tensión de la musculatura suboccipital, utilizándose hoy día los mismos principios para llevar a cabo la técnica conocida como “inhibición suboccipital” solo que en esta, las yemas de los dedos sustituyen a la cuerda de Still.

Fueron los primeros discípulos de Still quienes describieron las técnicas de inhibición y los fundamentos en que se basaban. En *A Manual Of Osteopathy*, Goetz<sup>13</sup> describió e ilustró la inhibición de diversas afecciones somáticas y viscerales. Este manual incluye fotografías detalladas del tratamiento inhibitor en diferentes áreas, aunque principalmente de las regiones orbital y suboccipital de la cabeza. En él, se recomienda aplicar presión de forma individual a lo largo de varios minutos en cada una de las zonas.

Existe una explicación más extensa dada por Tasker en su “The Principles of Osteopathy”<sup>14</sup>. Aquí el autor explica la eficacia de las técnicas de inhibición como un fenómeno natural. La capacidad de inhibición que adquirimos por adaptación o aprendizaje, es la que nos permite el control voluntario o involuntario de las funciones corporales como la micción y la defecación. En referencia a la eficacia en aplicación de presión inhibitoria realizada por un médico osteópata para disminuir la hiperactividad, menciona que esta no se debe a la presión superficial ejercida, sino a la alteración del arco reflejo que se produce a partir de esta. La observación refleja

que la respuesta inicial a la aplicación de presión, es, en efecto una forma de estimulación, ya que tiene un impacto sobre los tejidos blandos. Sin embargo Tasker aclaraba que el proceso de inhibición que se produce al aplicar una presión constante sobre el tejido pone en marcha la eliminación de la lesión y provoca tanto ciertas alteraciones en profundidad como en zonas distantes.

### **Justificación del estudio. Su importancia y relevancia.**

La primera razón que lleva al autor a realizar el estudio es, como D`Alonzo y Krachman mencionan<sup>15</sup>, la insuficiencia existente de estudios realizados sobre el efecto de técnicas osteopáticas sobre el sistema respiratorio. Mediante el presente estudio, pretendemos aportar un poco más de luz sobre ese campo en el que aún queda mucho por comprobar.

También es cierto que existe un amplio espectro de patología respiratoria asociada a la disminución de las capacidades mencionadas y a su vez, la frecuencia de casos con hipertonia diafragmática en la consulta diaria es ciertamente notable. Esto último es probablemente debido al ritmo de vida que actualmente se lleva en la cultura occidental, el cual nos exige un estado de alerta constante con su consecuente hiperactividad del sistema nervioso, como bien lo expresan Parson y Marcer<sup>16</sup>.

## **2.-MATERIAL Y MÉTODO**

## **2.1.-Material.**

- Espirómetro portátil Spirobank marca MIR (Medical International Research Inc.).
- Fonendoscopio Littmann.
- Camilla y local para realización de técnica y test respiratorio, localizado en un lugar de mínimo estímulo auditiva y visual (lugar tranquilo).

## **2.2.- Método.**

### 2.2.1.- Muestra.

Serán dos grupos, cada uno compuesto de 20 voluntarios (hombres y mujeres), de los cuales uno recibirá tratamiento real mientras que el otro solo recibirá placebo. Los sujetos provienen de una consulta de osteopatía y son sometidos a un proceso de aleatorización simple (lanzamiento de una moneda: cara para tratamiento real, cruz para el placebo) tras superar los criterios a continuación mencionados.

### 2.2.2.- Criterios para la selección de la muestra.

Criterios inclusivos.

- Consentimiento informado del paciente.
- Hipertonía diafragmática presente (valoración descrita más adelante).
- Personas de ambos sexos en edades comprendidas entre 20 y 65 años.
- Ninguna enfermedad respiratoria ni previa ni actual en su historia clínica.

Criterios exclusivos.

- No cumplir con los criterios de inclusión.

- Test de seguridad positivos (descritos más adelante).
- Paciente en estado de gestación.
- Malformaciones, anomalías, cirugía o patología visceral, diafragmática o torácica.
- Lesión costal, dorsal o diafragmática sufrida durante las últimas 72 horas, ya que esta imposibilitaría la aplicación de la técnica<sup>17</sup>.

### **2.3.- Diseño y Metodología.**

Para garantizar una correcta selección de los sujetos, tras analizar los criterios de inclusión y exclusión, debemos lograr el consentimiento informado y cumplimentar la anamnesis (ANEXO 1). Después, realizaremos los pasos a continuación indicados comenzando por los test de seguridad, para de esa forma, salvaguardar la salud de los sujetos sometidos al estudio.

#### 2.3.1.-Test de seguridad.

1.- Palpación por compresión directa de los cuadrantes abdominales para observar anomalías o malformaciones.

2.- Test para valorar posible aneurisma de la aorta abdominal.

2.1.- Auscultar aorta abdominal entre apéndice xifoides y ombligo<sup>9</sup> con paciente en decúbito supino y buscar ruido/reflujo para positivo.

2.2.- Palpar paredes laterales de la aorta abdominal con la región cubital de las manos para observar posible deslizamiento lateral de las mismas durante el pulso en caso de ser positivo.

2.3.- Valoración de la simultaneidad del pulso femoral y radial del hemisferio derecho.

2.3.2.- Exploración diagnóstica de la tensión diafragmática.

Esta en una primera fase, será llevada a cabo en tres fases tal y como propone François Ricard<sup>18</sup>:

1.- Inspección.

Se estudiarán la postura del paciente y sus curvas vertebrales: una zona plana de la charnela toracolumbar (anterioridad) nos indica que existen tensiones importantes anteriores que provienen del diafragma.

2.- Palpación.

Los indicadores dolorosos en caso de hipertónía- espasmo del diafragma son:

- Dolor de L3 por los pilares del diafragma.

- Dolor de T12 por el centro frénico.

También existe dolor de los tejidos abdominales alrededor del apéndice xifoides generalmente unido a un espasmo del psoas.

3.- Test de movilidad para el diafragma.

3.1.-Test de movilidad sentado.

Con el sujeto sentado, el osteópata empalma con sus manos las últimas costillas. Se analiza el movimiento respiratorio en simetría y amplitud. Se observan los diámetros anteroposterior, lateral y las tensiones viscerales.

### 3.2.- Test de movilidad en decúbito supino.

Se realiza exactamente el mismo test pero en decúbito supino.

Tras proceder a lo largo de las tres fases, llevaremos a cabo la valoración de los Puntos Gatillo (PG) insercionales de la porción costal del diafragma . De esa forma, podremos asegurarnos de manera satisfactoria la diagnosis del diafragma en los sujetos.

#### **-Valoración de los PG.**

Paciente en decúbito supino. Osteópata junto a la camilla a la altura del abdomen. Realizaremos una presión directa sobre el reborde inferior de la jaula torácica con las áreas palmares de los primeros dedos de ambas manos, ya que la compresión de esa área es una deformación mecánica suficiente como para reproducir el dolor sintomático del paciente<sup>19</sup>.

Para resolver si el dolor proviene del diafragma, de los oblicuos interno- externo o del transverso, palparemos las contracciones abdominales activas del sujeto identificando correctamente las direcciones de las fibras para disociar la sensibilidad a la misma presión y disociar así diafragma de transverso<sup>20</sup>.

#### 2.3.3.- Medidas a tener en cuenta.

Cuando el sujeto acuda a la consulta, es primordial que regule sus biorritmos para lograr una medición objetiva. Para ello, colocaremos al sujeto sobre la camilla

en decúbito supino con una cuña bajo los surcos poplíteos de sus rodillas y una almohada para el reposo cefálico. La temperatura debe ser adecuada (rondando los 20°- 23°) y la sala estará tenuemente iluminada. Se utilizará música relajante a bajo volumen evitando cualquier otro estímulo auditivo y permitiremos un reposo de 5 minutos en estas condiciones.

#### 2.3.4.- Medición de la CV y la CVF previa a la técnica por inhibición.

Será llevado a cabo mediante un espirómetro SPIROBANK y en bipedestación erguida del sujeto (*Fotografía 1*).



Fotografía 1. Prueba espirométrica.

#### 2.3.4.1.- Medición de la CV.

Tras una inspiración máxima, el sujeto realizará una espiración de máxima capacidad en el orificio del medidor. Prolongará en el tiempo esta última acción todo lo posible para lograr realizar así una espirometría simple y registrar la CV.

#### 2.3.4.2.- Medición de la CVF.

Igual que en la anterior, pero esta vez el sujeto deberá hacer una espiración de máxima capacidad en el orificio del medidor utilizando el menor tiempo posible, para así realizar una espirometría forzada y registrar la CVF.

#### 2.3.5.- Técnica de inhibición del diafragma:

- Técnica:

- Tras la primera medición, se lleva a cabo la inhibición del diafragma (Fotografía 2). Utilizando la posición ya mencionada para la valoración de los PG. Aplicaremos una presión progresiva con ambos pulgares hasta alcanzar el efecto inhibitorio deseado (ya mencionado en el marco teórico) que será realizada durante 2 minutos por igual en cada caso<sup>17</sup>.



Fotografía 2. Técnica de inhibición osteopática del Diafragma.

### 2.3.6.- Técnica Placebo.

- Técnica placebo:

Misma posición que la anterior, pero en este caso se sitúan las regiones palmares de las manos sobre las espinas ilíacas anterosuperiores del sujeto (Fotografía 3). Esperaremos 2 minutos en esa posición antes de finalizar.



Fotografía 3. Técnica Placebo.

### 2.3.7.- Segunda medición de la CV y la CVF (post técnica).

Se realizará a lo largo del reposo del sujeto de 10 minutos. El tiempo de espera ha sido seleccionado por varios motivos. En primer lugar, no es una demora considerable para el sujeto, y en segundo lugar, deseamos analizar la tendencia de los valores en un margen de tiempo, durante el cual el espirómetro registrará tres mediciones dándonos después una media de las mismas. Registraremos ambas tandas de mediciones para su posterior análisis estadístico.

#### **2.4.- Ética.**

- Consentimiento informado en cada caso sobre el procedimiento y objetivo del estudio.

- Los criterios inclusivos y exclusivos fueron seleccionados para evitar cualquier riesgo para la salud de los sujetos.

- El estudio ha sido realizado con la supervisión de un osteópata D.O. Cualificado y registrado en el R.O.E. a modo de tutor.

- El estudio respeta el acuerdo de ética de Helsinky.

### **3.- RESULTADOS**

### **3.1.- Variables.**

La fase experimental fue llevada a cabo de la forma propuesta en el apartado de metodología en un periodo de 5 meses, siendo 8 los sujetos estudiados al mes.

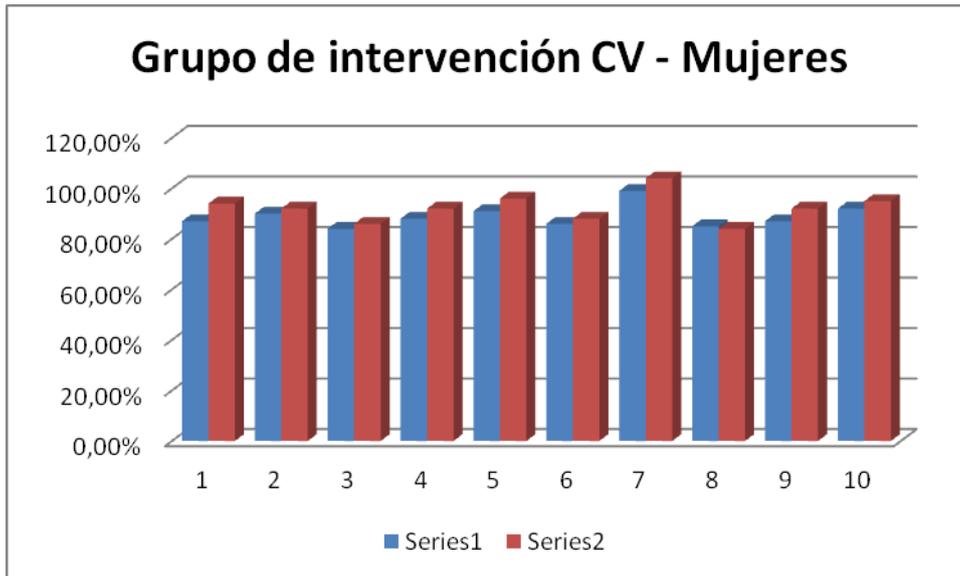
El estudio se realizó con 40 sujetos (N= 40), siendo 20 de ellos hombres y 20 mujeres. Estos fueron divididos en dos grupos mediante un proceso de aleatorización simple (lanzamiento de moneda) para así, formar el grupo de intervención y el grupo placebo. El 100% de los sujetos finalizó el estudio.

### **3.2.- Análisis Estadístico.**

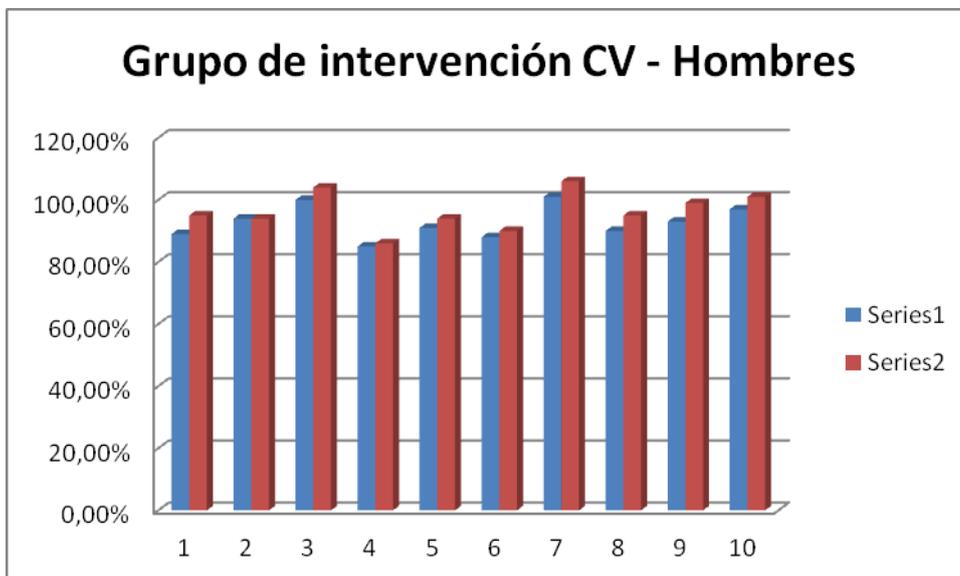
#### 3.2.1.- Grupo de Intervención.

Compuesto por 10 hombres y 10 mujeres, a este grupo se le realizó la técnica inhibitoria descrita anteriormente. Las medias previas a la técnica del grupo son 90,85% de la CV y 95,25% de la CVF, las cuales están dentro de la normalidad del test espirométrico como cabía esperar por los criterios de selección elegidos. El grupo femenino tiene una media de 88,90% de CV y 92,00% de CVF, mientras que el masculino muestra un 92,80% de CV y un 98,50% de CVF. Cabe destacar que el grupo masculino del grupo de intervención disponía de medias más altas en las capacidades registradas previas a realizar la intervención.

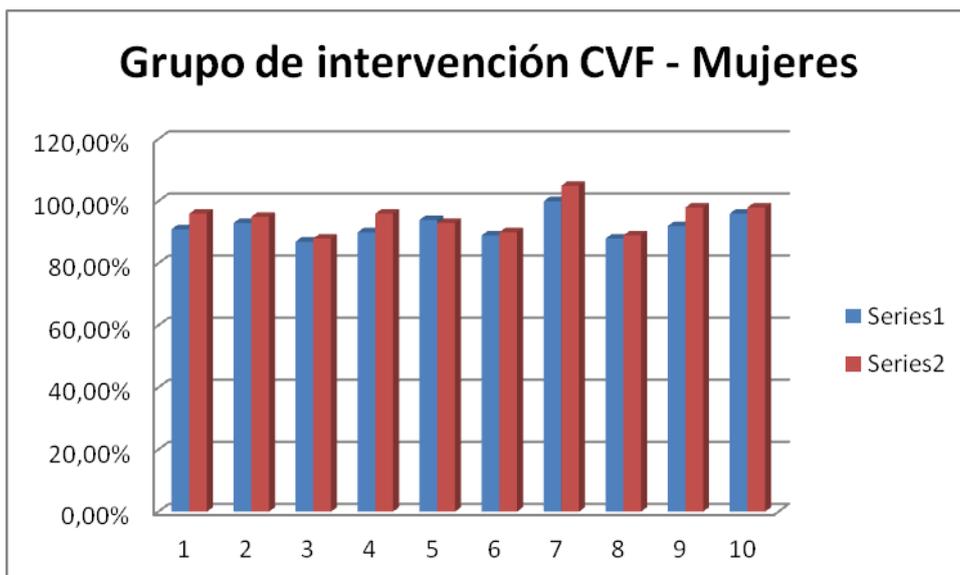
Tras realizar la técnica inhibitoria, el grupo de intervención muestra una media de mejora del 3,50% de la CV y del 2,55% de la CVF. El grupo femenino logra menor media de mejora en la CV, pero mayor media de mejora de la CVF en comparación al grupo masculino.



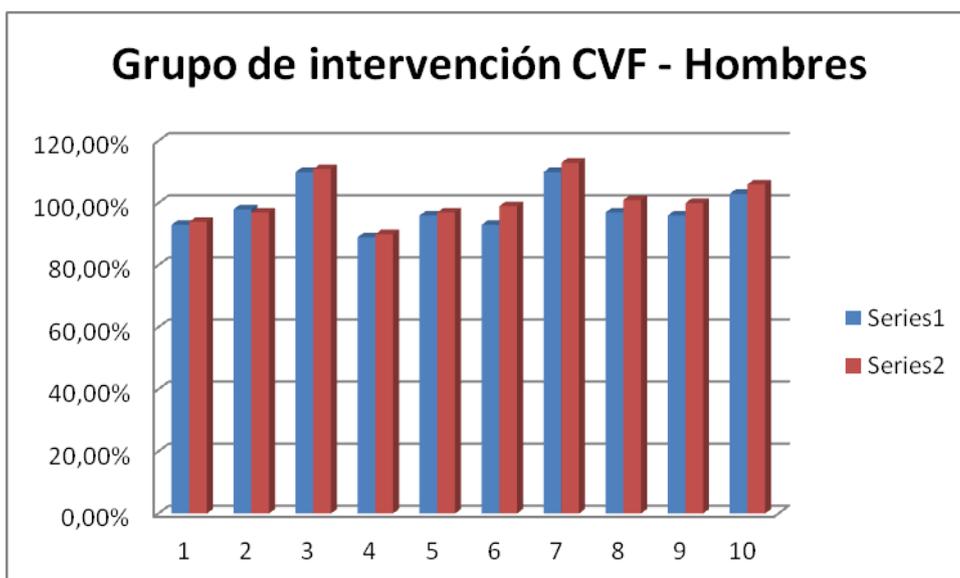
**Gráfica 1.-** Grupo de Intervención CV. Mujeres.  
Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.



**Gráfica 2.-** Grupo de Intervención CV. Hombres.  
Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.



**Gráfica 3.-** Grupo de Intervención CFV. Mujeres.  
Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.

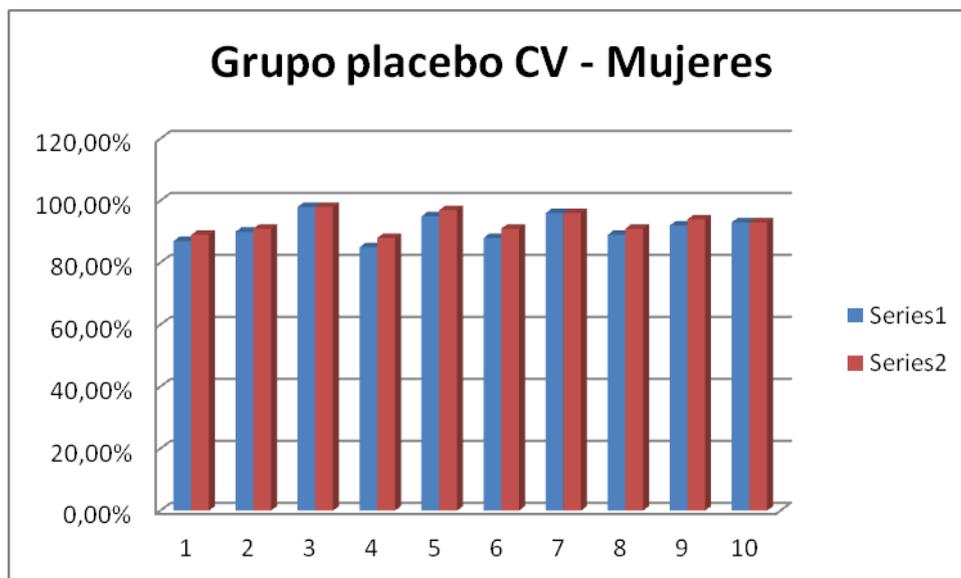


**Gráfica 4.-** Grupo de Intervención CFV. Hombres.  
Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.

### 3.2.2.- Grupo Placebo.

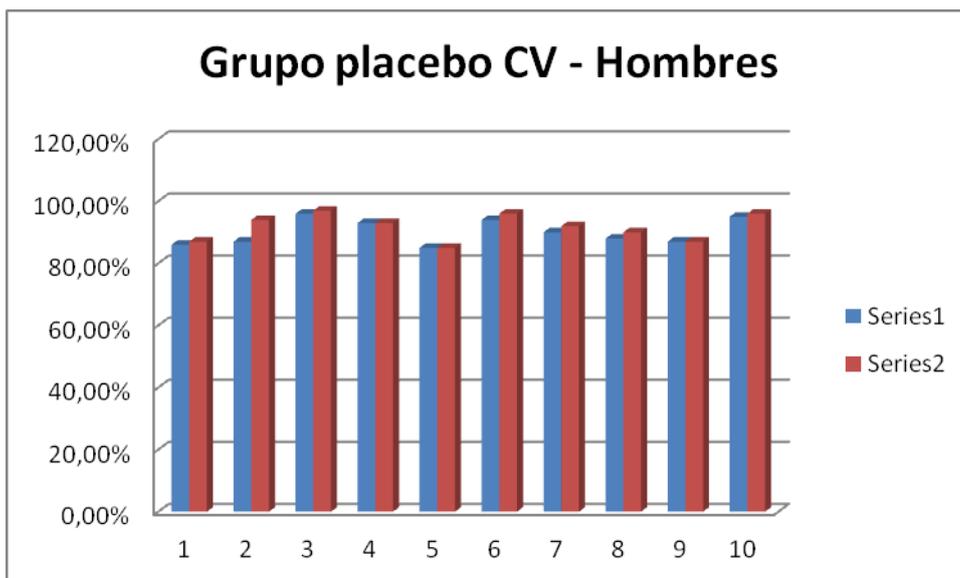
Compuesto por 10 hombres y 10 mujeres. Este grupo fue el sometido a la técnica placebo descrita antes. La media general previa a la técnica del grupo es del 90,70% de CV y del 94,70% de CVF. En este grupo no se encontraron diferencias significativas en las mediciones previas entre los subgrupos femenino y masculino.

Tras realizar la técnica placebo, la media de mejoría del grupo en la CV es del 1,55% y de la CVF del 0.90%. En este caso, tampoco se registran diferencias significativas en los resultados de ambos sexos.



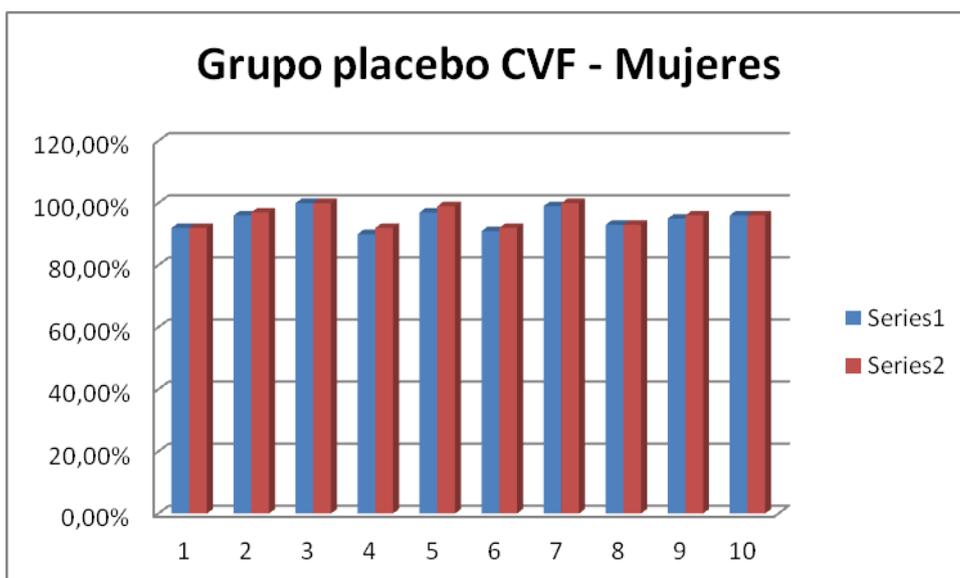
**Gráfica 5.-** Grupo Placebo CV. Mujeres.

Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.



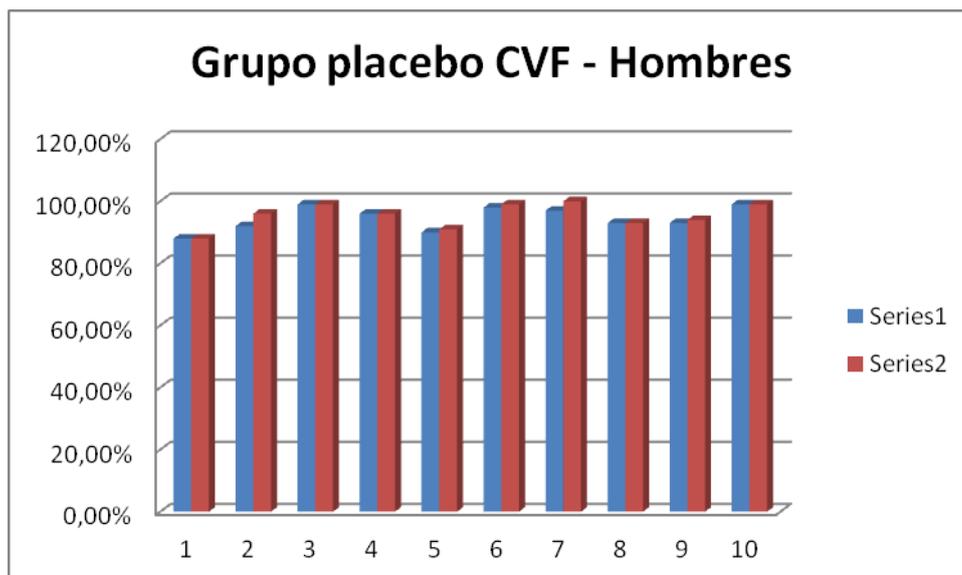
**Gráfica 6.-** Grupo Placebo CV. Hombres.

Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.



**Gráfica 7.-** Grupo Placebo CVF. Mujeres.

Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.



**Gráfica 8.-** Grupo Placebo CVF. Hombres.

Serie 1 y Serie 2, Pre y Post técnica respectivamente.

## **4.- DISCUSIÓN**

Tras analizar los datos obtenidos, parece apreciarse un notable margen de diferencia en los resultados obtenidos entre el grupo de intervención y el grupo de control. Las medias de la CV y la CVF en el grupo de intervención eran respectivamente del 90,85% y el 95,25%. Sobre ellas y tras aplicar la técnica de inhibición diafragmática, se logró un aumento del 3,50% en el caso de la CV y el 2,55% en el caso de la CVF. En el grupo placebo con unos valores previos del 90,70% de CV y del 94,70% de CVF, se registró un aumento del 1,55% en la CV y del 0,90% de la CVF. Por lo tanto, observamos que el grupo de intervención sobrepasa con creces el doble de mejoría del registro obtenido por el grupo de control ya sea en la CV como en la CVF.

Cabe destacar que el porcentaje de mejora de la CV en el grupo de intervención fue un 0,95% mayor que el de la CVF, por lo que podríamos inclinarnos a pensar que la técnica influye mejor sobre la CV en comparación a la CVF.

Es cierto que el grupo de estudio no parte de valores inferiores a lo establecido en los márgenes de Roca et al (ya descritos anteriormente), pero también lo es que al observar la mejoría alcanzada tras aplicar la técnica de inhibición sobre el diafragma parece ser que la hipertensión diafragmática padecida por los sujetos limitaba sus valores espirométricos.

El autor es consciente de que el grupo de estudio era reducido y por lo tanto el estudio no permite sacar conclusiones estadísticamente significantes. Aun así, y para obtener resultados más indicativos se utilizó una valoración objetiva y reconocida como lo es la espirometría. Por otra parte, el principal criterio de inclusión para los sujetos era el de padecer una hipertensión diafragmática, lo cual inserta el estudio en un contexto clínico, sin tomar en cuenta que no es parte de un tratamiento holístico osteopático.

#### **4.1.- Comparativa con otros estudios.**

Existen dos estudios realizados tiempo atrás los cuales disponen de cierta semejanza con el presente trabajo. El primero de ellos fue llevado a cabo por Ortle y col<sup>21</sup>, quien mediante el uso de técnicas de alta velocidad y baja amplitud no logró ningún efecto significativo de volúmenes de reserva espiratoria o inspiratoria, CV, volúmenes espiratorios forzados o velocidad de flujo medio espiratorio máximo. Sí que logró sin embargo un incremento del volumen corriente respiratorio (VC) como aparente consecuencia del mayor movimiento diafragmático abdominal. Su estudio fue realizado también sobre un reducido número de sujetos pero aun así, debemos diferenciar el presente estudio del de Ortle y col en un punto importante: para nuestro estudio fueron seleccionados sujetos con hipertonia diafragmática, y en su caso fueron seleccionados pacientes en perfecto estado de salud. En nuestro experimento los sujetos padecen de una alteración diafragmática sobre la cual incidimos directamente mediante la técnica de inhibición.

El segundo caso a mencionar es el estudio que realizó Murphy<sup>22</sup> quien concluyó sugiriendo que la mejoría de la respiración restringida mediante el Tratamiento de Manipulación Osteopática (TMO) mejoraba el intercambio gaseoso entre otros efectos. Es por lo tanto en este punto, donde coincide el presente estudio con el realizado por Murphy: las técnicas osteopáticas son capaces de incidir sobre las capacidades respiratorias de los sujetos.

## **5.- CONCLUSIONES**

Tras llevar a cabo el estudio, la primera conclusión a mencionar sería que la técnica de inhibición osteopática logra aumentar los valores de CV y CVF en sujetos con hipertonia diafragmática.

Parece por lo tanto se sugiere que la disfunción o mala función del diafragma conlleva una alteración a la baja de la capacidad respiratoria como podemos observar en el aumento de los valores en los registros espirométricos. Esta relación ya ha sido corroborada previamente por otros autores con ejemplos similares como es el caso del anatomista inglés Keith, quien dijo: “La frenoptosis, es decir, el descenso del centro frénico donde el punto de apoyo visceral es deficiente, provoca constantemente disturbios respiratorios” (extracto de *L'hepatisme*, de Roger Glénard<sup>5</sup>).

Por otra parte, los resultados obtenidos deberían llevar a plantear la siguiente cuestión: ¿Cual es la razón por la que los sujetos con hipertonia diafragmática aparentemente tienen reducida su capacidad respiratoria? La respuesta parece estar estrechamente asociada con las investigaciones y reflexiones realizadas por Parson y Marcer en su *Osteopatía, Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica*, en el que profundizan sobre los efectos psicósomáticos. Tal y como ellos lo valoran, mente y cuerpo trabajan al unísono y es por ello que el constante estrés en el que se vive en la sociedad moderna nos lleva a vivir con alteraciones del soma (de las cuales muchos probablemente no sean ni siquiera conscientes). Estas, empobrecen de manera severa la salud del organismo y ello lleva a una peor calidad de vida. La osteopatía es una herramienta muy adecuada para trabajar en ello ya que uno de sus principios básicos es el de aumentar la capacidad auto curativa del organismo junto con lograr el equilibrio de todo él. No solo deberíamos centrarnos en la enfermedad y la patología, sino que deberíamos dar una mayor importancia a la prevención ya que esta conlleva adquirir una mejor calidad de vida y no solo evitar futuros problemas.

En el presente caso, el autor observa que la respiración de los sujetos puede ser normalizada mediante la técnica de inhibición osteopática, e incidimos en la importancia capital del diafragma en la respiración y en el buen funcionamiento del organismo.

“Estoy convencido de que el diafragma tiene una labor importante en el mantenimiento de estado de buena salud de todos los mecanismos de los órganos vitales” (Still, 1828- 1917).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 
- <sup>1</sup>D´Alonzo G.E., Krachman S.L. *Neumología*. En American Osteopathic Assosiation. *Fundamentos de Medicina Osteopática*. 2ª Edición. Buenos Aires. Editorial Medica Panamericana; 2006. p. 544- 60.
- <sup>2</sup>A.I. Kapandji, *Fisiología articular, Tronco y Raquis, Tomo 3*. 5ª Edición. Madrid. Editorial Panamericana; 1998.
- <sup>3</sup>Bouchet A., Cuilleret J. *Anatomía del Tórax*. Editorial Médica Panamericana; 1985.
- <sup>4</sup>Barral J. P., Mercier P. *Manipulaciones Viscerales, Tomo 1*. 2ª Edición. Barcelona. Ed. Elsevier Masson;2009.
- <sup>5</sup>Ricard F. *Tratado de Osteopatía Visceral y Medicina Interna: Sistema Cardiorrespiratorio*. Madrid. Editorial Medica Panamericana; 2008, p. 119.
- <sup>6</sup>A.I. Kapandji, *Fisiología articular, Tronco y Raquis, Tomo III*. 5ª Edición. Madrid. Editorial Panamericana; 1998. p. 148
- <sup>7</sup>Puente Maestu L. *Manual SEPAR de Procedimientos, Módulo 3, Procedimientos de evaluación de la función pulmonar*. Madrid. EGRAF S.A.; 2002.
- <sup>8</sup>*Spirometric reference values from a Mediterranean population*, [página de internet], Pubmed.gov [actualización 12/II/2012; citado el 12/II/2012]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3730638> .
- <sup>9</sup>American Osteopathic Assosiation. *Fundamentos de Medicina osteopática*. 2ª Edición. Buenos Aires. Editorial Medica Panamericana; 2006, p. 1332, 1347, 802.
- <sup>10</sup>Dowling D.J. *Técnica de Inhibición Progresiva de Estructuras Neuromusculares*. En: American Osteopathic Assosiation. *Fundamentos de Medicina Osteopática*. 2º Ed; Buenos Aires; Editorial Medica Panamericana; 2006, p. 1100- 1108.
- <sup>11</sup>Parsons J., Marcer N. *Osteopatía, Modelos de Diagnóstico, Tratamiento y Práctica*. Barcelona. Editorial Elsevier; 2007, p. 254- 255.
- <sup>12</sup>Still A. T. *Autobiography of AT Still*. Revised Edn. Kirksville: Still; 1908.
- <sup>13</sup>Goetz E. W. *A Manual of Osteopathy*. 2<sup>nd</sup> Ed. Cincinnati, OH; 1905.
- <sup>14</sup>Tasker DD. *Principles of Osteopathy*. 4<sup>th</sup> Ed. Los Angeles. Bireley & Elson Printing Co.; 1916, p. 354- 370.
- <sup>15</sup>D´Alonzo G.E., Krachman S.L. *Neumología*. En American Osteopathic Assosiation. *Fundamentos de Medicina Osteopática*. 2ª Edición. Buenos Aires. Editorial Medica Panamericana; 2006. p. 555, 559.
- <sup>16</sup>Parsons J., Marcer N. *Consideraciones Psicológicas*. En: *Osteopatía, Modelos de Diagnóstico, Tratamiento y Práctica*. Barcelona. Editorial Elsevier; 2007, p. 137- 158.
- <sup>17</sup>Chaitow L., Walker J. *Las Técnicas Neuromusculares Modernas. Aplicación Clínica de las Técnicas Neuromusculares, Tomo I*. Barcelona. Ed. Paidotribo; 2006, p. 107- 124.
- <sup>18</sup>Ricard F. *Tratado de Osteopatía Visceral y Medicina Interna: Sistema Cardiorrespiratorio*. Madrid.

---

Editorial Medica Panamericana; 2008, p. 134.

<sup>19</sup>Fischer AA. Pressure threshold measurement for diagnosis of myofascial pain and evaluation of treatment results. *Clinical journal of pain*. 1987; 30(1): 115- 126.

<sup>20</sup>Travell y Simons. *Dolor y Disfunción Miofascial*. 2ª Edición. Editorial Panamericana; 2004.

<sup>21</sup>Ortley GR, Samwick RD, Dahle RE, et al. Recording of physiologic changes associated with manipulation in healthy subjects. *JAOA*. 1980;80:228-229

<sup>22</sup>Murphy AJ. Preliminary studies of the influence of pulmonary and thoracic mobilization procedures on pulmonary function. *JAOA*. 1980;80:228- 229

**ANEXO 1.- Consentimiento informado:**

Para satisfacción de los derechos del sujeto, como instrumento favorecedor del correcto uso de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, y en cumplimiento de la Ley General de Sanidad:

**Sujeto :**

Don/Doña..... de ..... años de edad.

Con domicilio en ..... Ciudad.....

C.P. ....

D.N.I. ....

***Representante legal/ Familiares:***

**Don/Doña.....de..... años de edad**

Con domicilio en..... Ciudad.....

C.P. ....

D.N.I. ....

**DECLARO:**

Que he sido informado/a debidamente respecto:

- Al estudio voluntario del que formaré parte.
- A la justificación de la utilización de diversas técnicas osteopáticas.
- A la posibilidad de recibir tratamiento placebo.

He comprendido la naturaleza y propósito del procedimiento que se me ha de practicar.

También se me han explicado los posibles riesgos y complicaciones.

He tenido la oportunidad de aclarar mis dudas y ampliar oralmente la información en entrevista personal con .....; por lo que declaro que he sido debidamente informado/a, que estoy satisfecho/a con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del estudio.

En estas condiciones, **CONSIENTO** formar parte del estudio de manera voluntaria y, para que así conste firmo el presente original.

Bermeo a..... de ..... del 20....

Firma: Osteópata

Firma: Sujeto

**ANEXO 2.- Valoraciones.**

**GRUPO DE INTERVENCIÓN**

**CV**

**CVF**

	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>		<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
<b>SUJETO 1</b>	87,00%	94,00%	<b>M</b>	91,00%	96,00%
<b>SUJETO 2</b>	90,00%	92,00%	<b>M</b>	93,00%	95,00%
<b>SUJETO 3</b>	84,00%	86,00%	<b>M</b>	87,00%	88,00%
<b>SUJETO 4</b>	88,00%	92,00%	<b>M</b>	90,00%	96,00%
<b>SUJETO 5</b>	91,00%	96,00%	<b>M</b>	94,00%	93,00%
<b>SUJETO 6</b>	86,00%	88,00%	<b>M</b>	89,00%	90,00%
<b>SUJETO 7</b>	99,00%	104,00%	<b>M</b>	100,00%	105,00%
<b>SUJETO 8</b>	85,00%	84,00%	<b>M</b>	88,00%	89,00%
<b>SUJETO 9</b>	87,00%	92,00%	<b>M</b>	92,00%	98,00%
<b>SUJETO 10</b>	92,00%	95,00%	<b>M</b>	96,00%	98,00%

**MEDIA M** 88,90% 92,30% 92,00% 94,80%

**DIFERENCIAL M** 3,40% 2,80%

**CV**

**CVF**

	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>		<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
<b>SUJETO 11</b>	89,00%	95,00%	<b>H</b>	93,00%	94,00%
<b>SUJETO 12</b>	94,00%	94,00%	<b>H</b>	98,00%	97,00%
<b>SUJETO 13</b>	100,00%	104,00%	<b>H</b>	110,00%	111,00%
<b>SUJETO 14</b>	85,00%	86,00%	<b>H</b>	89,00%	90,00%
<b>SUJETO 15</b>	91,00%	94,00%	<b>H</b>	96,00%	97,00%
<b>SUJETO 16</b>	88,00%	90,00%	<b>H</b>	93,00%	99,00%
<b>SUJETO 17</b>	101,00%	106,00%	<b>H</b>	110,00%	113,00%
<b>SUJETO 18</b>	90,00%	95,00%	<b>H</b>	97,00%	101,00%
<b>SUJETO 19</b>	93,00%	99,00%	<b>H</b>	96,00%	100,00%
<b>SUJETO 20</b>	97,00%	101,00%	<b>H</b>	103,00%	106,00%

<b>MEDIA H</b>	92,80%	96,40%	98,50%	100,80%
<b>DIFERENCIAL H</b>		3,60%		2,30%

<b>MEDIA GENERAL GI</b>	90,85%	94,35%	95,25%	97,80%
<b>DIFERENCIAL GENERAL GI</b>		3,50%		2,55%

**GRUPO**  
**PLACEBO**

**CV**

**CVF**

	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>		<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
<b>SUJETO 21</b>	87,00%	89,00%	<b>M</b>	92,00%	92,00%
<b>SUJETO 22</b>	90,00%	91,00%	<b>M</b>	96,00%	97,00%
<b>SUJETO 23</b>	98,00%	98,00%	<b>M</b>	100,00%	100,00%
<b>SUJETO 24</b>	85,00%	88,00%	<b>M</b>	90,00%	92,00%
<b>SUJETO 25</b>	95,00%	97,00%	<b>M</b>	97,00%	99,00%
<b>SUJETO 26</b>	88,00%	91,00%	<b>M</b>	91,00%	92,00%
<b>SUJETO 27</b>	96,00%	96,00%	<b>M</b>	99,00%	100,00%
<b>SUJETO 28</b>	89,00%	91,00%	<b>M</b>	93,00%	93,00%
<b>SUJETO 29</b>	92,00%	94,00%	<b>M</b>	95,00%	96,00%
<b>SUJETO 30</b>	93,00%	93,00%	<b>M</b>	96,00%	96,00%

<b>MEDIA M</b>	91,30%	92,80%	94,90%	95,70%
<b>DIFERENCIAL M</b>		1,50%		0,80%

CVCVF

	ANTES	DESPUÉS		ANTES	DESPUÉS
<b>SUJETO 31</b>	86,00%	87,00%	<b>H</b>	88,00%	88,00%
<b>SUJETO 32</b>	87,00%	94,00%	<b>H</b>	92,00%	96,00%
<b>SUJETO 33</b>	96,00%	97,00%	<b>H</b>	99,00%	99,00%
<b>SUJETO 34</b>	93,00%	93,00%	<b>H</b>	96,00%	96,00%
<b>SUJETO 35</b>	85,00%	85,00%	<b>H</b>	90,00%	91,00%
<b>SUJETO 36</b>	94,00%	96,00%	<b>H</b>	98,00%	99,00%
<b>SUJETO 37</b>	90,00%	92,00%	<b>H</b>	97,00%	100,00%
<b>SUJETO 38</b>	88,00%	90,00%	<b>H</b>	93,00%	93,00%
<b>SUJETO 39</b>	87,00%	87,00%	<b>H</b>	93,00%	94,00%
<b>SUJETO 40</b>	95,00%	96,00%	<b>H</b>	99,00%	99,00%

**MEDIA H** 90,10% 91,70% 94,50% 95,50%  
**DIFERENCIAL H** 1,60% 1,00%

**MEDIA GENERAL GP** 90,70% 92,25% 94,70% 95,60%  
**DIFERENCIAL GENERAL GP** 1,55% 0,90%