



## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EFECTOS DE LA LIBERACIÓN DEL DIAFRAGMA RESPIRATORIO EN LA  
POSTURA EN BIPEDESTACIÓN DE PACIENTES SEDENTARIOS”.

ESTUDIO PILOTO

“EFFECTS OF RELEASE OF RESPIRATORY DIAPHRAGM IN THE POSITION  
IN BIPEDESTATION OF SEDENTARY PATIENTS”.

PILOT STUDY

- Autores: Ramírez Ollé, Daniel; Figueroa Serra, Rubén; Crespo Cuevas, Ivan
- Teléfono de contacto: 696852493
- Lugar y fecha de presentación: Fundació Escola d'Osteopatia de Barcelona. Rambla Sant Just Desvern, 6 local - 08960 Barcelona. 15-09-2019
- Tutor del Proyecto: Sergi Sureda Sabaté  
sergisureda.s@gmail.com
- Número de palabras: 7131

## CERTIFICADO DE AUTORÍA Y DERECHOS DEL PROYECTO

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

Título:

“EFECTOS DE LA LIBERACIÓN DEL DIAFRAGMA RESPIRATORIO EN LA POSTURA EN BIPEDESTACIÓN DE PACIENTES SEDENTARIOS”. ESTUDIO PILOTO

Total de palabras: 7131

Nombre: Ramírez Ollé, Daniel; Figueroa Serra, Rubén; Crespo Cuevas, Ivan

Correo electrónico: ivancrespo.coc@gmail.com

Teléfono de contacto: 696 85 24 93

Fecha: 8 de septiembre de 2019



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL TUTOR/A DEL PROYECTO

**“El tutor/a declara la correcta ejecución y finalización del Proyecto de Investigación con título”**

**“EFECTOS DE LA LIBERACIÓN DEL DIAFRAGMA RESPIRATORIO EN LA POSTURA EN BIPEDESTACIÓN DE PACIENTES SEDENTARIOS”. ESTUDIO PILOTO**

Total de palabras: 7131

Realizado por: Ramírez Ollé, Daniel; Figueroa Serra, Rubén; Crespo Cuevas, Ivan



Fecha: 8 de septiembre de 2019

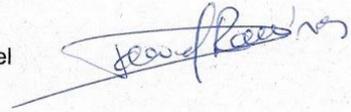
CERTIFICADO DE CONFLICTO DE INTERESES

**Título del manuscrito:**

"EFECTOS DE LA LIBERACIÓN DEL DIAFRAGMA RESPIRATORIO EN LA POSTURA EN BIPEDESTACIÓN DE PACIENTES SEDENTARIOS". ESTUDIO PILOTO

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

Nombre del Autor y Firma: Ramírez Ollé, Daniel  
Tipo de Conflicto de Interés: ninguno



Nombre del Autor y Firma: Figueroa Serra, Rubén  
Tipo de Conflicto de Interés: ninguno



Nombre del Autor y Firma: Crespo Cuevas, Iván  
Tipo de Conflicto de Interés: ninguno



## ÍNDICE

Página del Título .....	1
Agradecimientos .....	6
Resumen / Abstract .....	7
Lista de Figura .....	9
Lista de Tablas .....	9
Lista Abreviaturas .....	10
I. Introducción .....	11
II. Método .....	15
1. Selección y descripción de participantes .....	15
2. Aleatorización .....	16
3. Cegado .....	16
4. Estadísticos .....	16
5. Información técnica .....	18
6. Sesgos .....	22
7. Procedimiento .....	22
8. Normativa ética y legal .....	24
III. Planificación de la investigación y cronograma .....	25
IV. Resultados .....	27
V. Discusión .....	32
VI. Bibliografía .....	37
VII. Anexos .....	47

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Sergi Sureda Sabaté, nuestro tutor, por su ayuda como guía en este camino. Al “Grup terapèutic de Catalunya” por facilitarnos sus instalaciones y el material que nos ha permitido llevar a cabo el estudio. Agradecemos también a Juan Carlos Marsan por su asesoramiento estadístico y a Ainhoa Goenaga por su ayuda en la traducción al inglés. Finalmente, agradecemos el apoyo y paciencia de nuestras familias durante las largas ausencias.

“EFECTOS DE LA LIBERACIÓN DEL DIAFRAGMA RESPIRATORIO EN LA  
POSTURA EN BIPEDESTACIÓN DE PACIENTES SEDENTARIOS”  
ESTUDIO PILOTO

## INTRODUCCIÓN

Estar sentado durante largas horas es un factor que aumenta el sedentarismo. La postura se ve condicionada por la sedestación prolongada. Una de las principales funciones del diafragma es la de mantener la postura. El objetivo de este estudio fue comprobar si la técnica osteopática descrita por Upledger, para la inhibición del diafragma, tuvo un efecto sobre la postura estática en sujetos sedentarios.

## MÉTODO

Estudio piloto Pre-Post intervención, a partir de una muestra formada por 20 participantes de ambos sexos, sedentarios y con una edad comprendida entre 25 a 65 años. Los sujetos de la muestra fueron divididos de manera aleatoria en dos grupos; un grupo estudio donde se realizó la técnica a estudiar, y un grupo control, donde se aplicó un ultrasonido simulado. Se analizó la postura estática en bipedestación con el sistema de medición Adibas Posture antes y después de la intervención.

## RESULTADOS

Tras la intervención se encontraron diferencias significativas en la media de la línea de acromion anterior (0,10 en el grupo control, -0,53 en el grupo de estudio, p-valor = 0,041). Respecto al cambio pre-post, en media fue significativamente diferente para el ángulo inclinación sagital del esternón (-0,83 en el grupo control y 1,10 en el grupo de estudio).

## CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en el estudio no fueron suficientemente significativos para afirmar que la técnica miofascial de Upledger sobre el diafragma tuvo incidencia sobre la postura estática en bipedestación.

## PALABRAS CLAVE

Diafragma, Upledger, Postura, Adibas, Sedentarismo, Sedestació

# "EFFECTS OF RESPIRATORY DIAPHRAGM RELEASE ON STANDING POSITION OF SEDENTARY PATIENTS" PILOT STUDY

## INTRODUCTION AND AIM

Sitting for a long period of time is a key factor which leads to a sedentary lifestyle. Hence posture is influenced by it. One of the diaphragm's main functions is to stabilize posture. To determine whether Upledger's osteopathic technique to release abnormal diaphragm tension, has an effect on standing posture of sedentary lifestyle subjects, compared to the placebo technique on the control group participants.

## METHODOLOGY

Pre-Post intervention pilot study, based on a 20 subjects sample, of both sexes, with sedentary lifestyles and aged 25-65 years. The participants in the sample were randomly divided into two groups; a study group where the technique under study was performed, and a control group, to which a simulated ultrasound was applied. The static posture position was analysed with the ADIBAS Posture measurement system, before and after.

## RESULTS

After the intervention, significant differences were found in the mean of the PREVIOUS ACROMION LINE (0.10 in the control group, -0.53 in the study group,  $p$ -value = 0.041). Regarding the pre-post change, on average it was significantly different for the SAGITAL INCLINATION ANGLE OF THE STERNUM (-0.83 in the control group and 1.10 in the study group).

## CONCLUSION

The results found in the study are not of sufficient significance as to state that the Upledger myofascial technique on the diaphragm has an impact on the static standing posture.

## KEYWORDS

Diaphragm, Upledger, Posture, Adibas, Sedentary lifestyle, Sitting position.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1	Gráfico 1. Cambio en el ángulo ISE	pg. 29
Figura 2	Gráfico 2. Cambio en el ángulo de Charpy	pg. 29
Figura 3	Gráfico 3. Cambio de la línea acromion anterior	pg. 30
Figura 4	Gráfico 4. Cambio de la línea EIPS	pg. 30

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1	Características basales de los participantes	pg. 54
Tabla 2	Características tras la intervención de los participantes	pg. 55
Tabla 3	Cambio en las características clínicas en los participantes	pg. 56

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

- **Ángulo ISE:** Ángulo inclinación sagital esternón.
- **EIAS:** Espina ilíaca anterosuperior.
- **TTA:** Tuberosidad tibial anterior.
- **EIPS:** Espina ilíaca posterosuperior.
- **CV:** Capacidad vital.
- **VT:** Volumen corriente.

## I.- INTRODUCCIÓN

El sedentarismo en España tiene una alta prevalencia (35,95% de la población) (1) que está afectando a nuestra estructura económica y social (2). Es causa de enfermedades cardiovasculares (3) (4) (5), diabetes, obesidad, hipertensión (6) (7) (8) y patologías sistémicas (9), las cuales tienen directa o indirectamente repercusión en la postura (10) y en el funcionamiento del diafragma respiratorio (11). La relevancia osteopática del diafragma está principalmente asociada a su función respiratoria (12) (13) e influencia visceral por tener un vínculo anatómico directo en ambas (14). También se ha evidenciado como este mismo músculo influye en la estática postural (14) (15) y en la movilidad de tronco, cabeza y extremidades (16) (17) (18) (19) (20). Aun así son menos los estudios que de una manera directa establecen la relación entre diafragma y la postura estática del cuerpo. El interés de este estudio piloto se centró en valorar dicha relación. Se analizó cómo el efecto de una técnica osteopática sobre el diafragma incide en la postura.

La estrategia inicial fue realizar cuatro grupos de búsqueda. El primer grupo se centró en la relación que tiene el músculo diafragma con la postura. El segundo grupo buscó estudios publicados que relacionaron la técnica de Upledger con el diafragma. El tercer grupo la relación entre el sedentarismo y la postura. Finalmente el cuarto grupo investigó sobre el sistema de medición Adibas y los modelos de medición. La recogida de información científica publicada hasta la actualidad y la búsqueda en internet se realizó a través de *Google Academics*, *Pubmed*, *Osteopathic Research Web*, *Osteomed*, *MDPI*. Se utilizó como palabras clave: diaphragm, Osteopathy, posture, Adibas, Upledger, Spain, sedentary lifestyle, physical inactivity, sitting, test de la plomada. Una vez finalizada dicha búsqueda, se encontró un estudio relacionado con el tema que se expone. Este estudio buscó determinar si la aplicación del estiramiento del diafragma descrito por Chaitow, produce cambios en parámetros relacionados con la postura. (17)

Irwin Korr describió la influencia del estrés postural en la biotipología de la persona y en consecuencia en el posicionamiento y recorrido diafragmático (21). La sedestación prolongada es un estrés fisiológico (22) y postural importante (23) (24). Según Busquet, la fijación del diafragma altera su funcionamiento y la relación mecánica con todas las cadenas musculares del cuerpo. Al insertarse todas las cadenas en el diafragma defiende que todo tratamiento sobre él debe tener como finalidad devolverle su libertad (25). Pero no solo se encuentra relaciones musculares, si se piensa en los factores que influyen en la estática del cuerpo: Esqueleto, fascias, presión intratorácica y presión intraabdominal se ve como el diafragma torácico forma parte o influye directamente en todos ellos (14). Esto lleva a considerar al diafragma como un músculo clave de la estática del cuerpo (15) (26) (27) (28).

El diafragma es considerado como una fascia (29)(30). Paoletti atribuye a la fascia el mantenimiento de la postura (31). El buen funcionamiento de los diafragmas contribuye a favorecer la función circulatoria y respiratoria de las cavidades (32) (33). El entender al diafragma como una fascia y la relación que este tiene con las cavidades corporales nos acerca al modelo de tensegridad. El modelo de tensegridad considera que los huesos del cuerpo son componentes de compresión discontinuos conectados por un cable de tensión continuo (sistema fascial) que se disponen de tal manera que distribuyen las fuerzas en todas direcciones y por toda la estructura. Las cavidades corporales y su contenido actúan pues como estructuras con tensegridad (34) (35) (36). Es por ello que cambios en el diafragma pueden verse reflejados en la globalidad del cuerpo.

En el estudio de González y Álvarez (17) entendieron esta relación global del diafragma. El objetivo fue demostrar que a través de un estiramiento del diafragma se daban cambios en la cinemática de la cadena posterior, en la caja torácica y en la distancia entre la caja torácica y el abdomen. El método que se utilizó fue a partir de una muestra de ochenta adultos sanos, a través de un ensayo clínico aleatorizado. Los participantes fueron asignados al azar en dos grupos. El grupo experimental recibió una técnica de estiramiento diafragmático y

en el grupo control se utilizó un ultrasonido simulado. La duración de ambas técnicas fue la misma, la posición de los participantes y el terapeuta fueron iguales en ambos tratamientos. Las valoraciones se realizaron al inicio e inmediatamente después del tratamiento, por un evaluador ciego al estudio. Los resultados surgidos mostraron diferencias significativas en la extensión cervical, la flexión derecha e izquierda, la flexibilidad de la cadena posterior y el acortamiento de la caja torácica a nivel de xifoides ( $p < 0,05$ ) a favor del grupo experimental.

La fuente de medición que se utilizó en este estudio piloto, es el sistema de medición Adibas Posture. Adibas (Automatic Digital Biometry Analysis System), utiliza la tecnología de mapas de profundidad, obtenidos a partir del multisensor Kinect de Microsoft. Este sistema permitió medir y evaluar la postura estática. Se encontró un estudio que utilizó este sistema de medición anteriormente (37). En este estudio se valoró los efectos del Método Mezieres en un adulto con un síndrome femoro-patelar. Se utilizó ADIBAS® para la evaluación del equilibrio morfoestático y la reconstitución tridimensional del paciente.

La técnica que se realizó en el estudio piloto, es la técnica de liberación del diafragma respiratorio descrita por John E. Upledger (38). Ésta tiene como objetivo liberar los diferentes planos fasciales del diafragma devolviéndole un nuevo equilibrio a su posicionamiento y funcionalidad.

Se encontraron dos estudios donde se utilizó esta técnica:

1. *Estudio piloto Pre-Post intervención* (39). El objetivo del estudio fue analizar las diferencias en la capacidad vital (CV) y el volumen corriente (VT) a partir de una espirometría, antes y después de recibir la técnica descrita por Upledger. El objetivo de la técnica era descender la hipertonía del diafragma. Los resultados fueron muy interesantes ya que encontraron un aumento significativo tanto la CV como el VT.
2. *Ensayo clínico controlado aleatorizado* (40). El objetivo del estudio fue valorar la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y frecuencia cardiaca antes y después de recibir la técnica de Upledger. Se realizó la

técnica sobre el diafragma con la intención de liberar una tensión anormal en este. Los resultados indicaron que los pacientes pertenecientes al grupo de estudio experimentaron una disminución significativa de los valores de la presión arterial sistólica y diastólica, pero no encontraron diferencias significativas en los parámetros de la frecuencia cardíaca.

El diafragma es una estructura musculoaponeurótica (41) y la técnica de Upledger es específica en liberar las restricciones transversas que limitan la movilidad de este tejido. Esta especificidad y el haber sido demostrada su efectividad en otros estudios hace que se considere una buena elección.

El procedimiento de selección de los participantes, se realizó a partir de una muestra de la población por conveniencia. Se utilizó este tipo de muestreo no probabilístico por ser el más accesible y el más fácil de reclutar para los investigadores. Es un método rápido, sencillo y económico. El sistema de medición que fue utilizado es el sistema de Adibas Posture. Este sistema se utilizó por ser una máquina que analiza de forma automática, no invasiva, fiable y económica la valoración de la postura corporal en 3D. Adibas Posture proporcionó un informe personalizado de obtención de datos del participante, permitiendo exportar los resultados a una hoja de cálculo para analizarlos estadísticamente. La técnica escogida en el grupo control fue un ultrasonido simulado. Esta técnica fue utilizada por los investigadores por ser fácil de obtener, de utilizar y por ser expuesta en numeroso estudios como técnica control. Los puntos de medición se distribuyeron en tres planos (anterior, posterior y lateral). Se realizó en estos tres planos para obtener la mayor información sobre la postura estática del participante.

## **II.- MÉTODO**

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

Se realizó un estudio piloto seleccionando pacientes sedentarios con un mínimo de seis horas al día en sedestación. Personas residentes en la provincia de Barcelona con edades comprendidas entre los 25 a los 65 años. El muestreo se llevó a cabo por conveniencia para intentar obtener un grupo de estudio de 20 personas. Los responsables de la selección de los participantes fueron los tres investigadores.

#### **Los criterios de inclusión:**

- Personas entre 25-65. Índices de sedentarismo en población activa más elevados (1).
- Personas sedentarios que mantuvieran una sedestación igual o mayor a 6 horas al día un mínimo de 5 días a la semana (42).

#### **Los criterios de exclusión:**

- Haber recibido tratamiento de osteopatía y/o fisioterapia en los últimos 6 meses
- Haber seguido algún tratamiento de reeducación postural en el último año.
- Personas que no toleraban la posición decúbito supino.
- Personas en tratamiento con fármacos ansiolíticos y/o antidepresivos.
- Personas con patología osteoarticular crónica y/o neurodegenerativa.
- No realizar actividad física (cualquier actividad mayor a andar 10 minutos seguidos al día).

Ver: Anexo 1

## 2. Aleatorización:

La generación de la secuencia se realizó mediante un generador de números aleatorios. Se asignó a cada uno de los participantes un número comprendido entre el 1 y el 20. Se utilizó un generador de números aleatorios, se obtuvo una secuencia numérica donde los diez primeros fueron a formar parte del grupo experimental y los diez siguientes al grupo control.

## 3. Cegado:

Se realizó un simple ciego donde los participantes no sabían a qué grupo pertenecían. El responsable de realizar la medición tampoco conocía el grupo al que fue asignado cada participante.

## 4. Estadísticos:

Las variables recogidas para cada uno de los individuos participantes fueron las siguientes:

- **Grupo:** variable independiente cualitativa. Indica si el individuo fue asignado al grupo control (0) o al grupo intervención (1).
- **Sexo:** variable independiente cualitativa. Indica si el individuo era un hombre (0) o una mujer (1).
- **Edad:** variable independiente cuantitativa. Edad del participante en el momento de su participación en el estudio, medida en años.
- **Línea acromion posterior:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Ángulo Inclinación Sagital del Esternón (Ángulo ISE):** Variable dependiente cuantitativa, medida en grados.
- **Ángulo de Charpy:** variable dependiente cuantitativa, medida en grados

- **Borde inferior Décima costilla:** Variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Espinas Ilíacas Anterosuperiores (EIAS):** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Tuberosidad Tibial Anterior (TTA):** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Acromion Posterior:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Borde Superior de la Escápula:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Borde Inferior de la Escápula:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Espinas Ilíacas Posterosuperiores (EIPS):** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Línea Calcáneo Posterior:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Trago de la Oreja:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Acromion Lateral:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Trocánter:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.
- **Rodilla:** variable dependiente cuantitativa, medida en centímetros.

Respecto al análisis estadístico, se describió las variables cualitativas mediante frecuencia y porcentaje y las variables cuantitativas mediante media y desviación típica (si seguía la distribución normal) o mediante mediana y rango intercuartílico (si no seguía la distribución normal). La prueba aplicada para comprobar la normalidad era Kolmogorov-Smirnov.

Para las comparaciones, se aplicó los tests correspondientes en función del tipo de variable y si las muestras eran relacionadas o no relacionadas. Para comparaciones de variables cualitativas con muestras no relacionadas se aplicó

el test de chi-cuadrado (o el test de Fisher si no es posible). Para comparaciones de variables cuantitativas con muestras no relacionadas se aplicó el test de t-student (o el test de Mann-Whitney si la variable no seguía una distribución normal). Para comparaciones de variables cuantitativas con muestras relacionadas se aplicó el test de t-student para muestras relacionadas (o el test de Wilcoxon si la variable no siguió una distribución normal).

Para comprobar la normalidad de una variable se aplicó el test de Kolmogorov-Smirnov. Todas las hipótesis se probaron con un nivel de significación de 0,05. El software estadístico que se utilizó fue R.

## **5. Información Técnica:**

- **Lugar:** *Centre de Fisioteràpia de Catalunya. C/ Burdeos 37, 08029 Barcelona*

- **Datos Personales** (Anexo 1)

- **Documento informativo del estudio:** En él se informó a cada participante en qué consistía el estudio (Anexo 2)

- **Consentimiento informado** (Anexo 3)

- **Aparatos:**

1. *Camilla Ecopostural S.L.U.* Avenida Enrique Gimeno, nº 27; P.I. Ciudad de Transporte; 12006 Castellón de la Plana (España).
2. *Ultrasonidos Biohelp:* Via Farini 8 a/b; 44042 CENTO (FE); Italia
3. *Adibas Posture PhysicalTech* (compañía tecnológica) sede en Barcelona 08006
4. *Ordenador MAC (MacBook Pro).* Programa estadístico es el software R, versión 3.5.1. Es un software libre, no tiene propietario.

- **Fuentes de medición:** A través de la máquina ADIBAS se analizó la postura en bipedestación estática en los planos anterior, posterior y lateral. Hay estudios que demostraron la fiabilidad y validez en la valoración de la postura en bipedestación estática. Demostraban que era más segura que la tradicional observación visual (43). También se encontró un estudio comparativo entre el sistema de medición Kinect C y VICON 3D demostraron tener un error bastante bajo (44).

En el plano anterior analizamos las siguientes referencias anatómicas: centro TTA, EIAS, 10º cartílago costal y articulación acromioclavicular. Estas fueron medidas a través de la distancia generada respecto a un eje fijo horizontal. El marcador situado en el lado izquierdo sirvió de referencia para determinar el eje horizontal. En este plano también se analizó el ángulo de Charpy y ángulo ISE.

En el plano posterior las referencias anatómicas fueron: centro del calcáneo posterior, EIPS, ángulo inferior y superior del borde medial de la escápula y acromion posterior. El procedimiento para obtener las distancias se realizó como en el plano anterior, no obstante el punto de referencia fue el situado en el lado derecho del participante.

En el plano lateral se utilizó el test de la plomada que se analizó por la máquina ADIBAS. Las referencias anatómicas fueron el trago de la oreja, acromion lateral, trocánter, punto anterior del eje de la rodilla y el punto anterior de la cabeza del peroné (distal). La referencia para trazar la vertical de la línea de plomada fue el punto anterior de la cabeza del peroné (distal).

Informe de recogida de datos (Anexo 4)

## - Técnica:

### Grupo Estudio:

En el estudio se realizó una técnica de liberación miofascial para reducir la tensión anormal del diafragma y obtener un equilibrio simétrico. Es un método funcional de abordaje indirecto que implicó encontrar el punto de equilibrio dinámico mediante la aplicación de una fuerza de guía indirecta, manteniendo la posición y permitiendo un re-ajuste espontáneo. (45)

La técnica fue descrita Dr. John Upledger, Doctor en Medicina y Osteopatía, cirujano, investigador, profesor y escritor en el estado de Michigan.

Se encontraron dos estudios donde fue utilizada esta técnica:

1. *Estudio piloto Pre-Post intervención* (39). El objetivo del estudio fue analizar las diferencias en la CV y el VT a partir de una espirometría, antes y después de recibir la técnica descrita por Upledger. Los resultados fueron muy interesantes ya que encontraron un aumento significativo tanto la CV como el VT.
2. *Ensayo clínico controlado aleatorizado* (40). El objetivo del estudio fue valorar la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y frecuencia cardíaca antes y después de recibir la técnica de Upledger. Los resultados indicaron que los pacientes pertenecientes al grupo de estudio experimentaron una disminución significativa de los valores de la presión arterial sistólica y diastólica, pero no encontraron diferencias significativas en los parámetros de la frecuencia cardíaca.

Para la realización de esta técnica el procedimiento a seguir fue el siguiente: El paciente se tumbó en la camilla en decúbito supino, con una almohada en la cabeza y otra debajo de las rodillas (mantuvo las piernas en semiflexión).

El terapeuta se situó en el lado derecho del paciente. Colocó una mano en la parte posterior, por debajo de la región toracolumbar, a nivel de la apófisis espinosas de la doceava vértebra dorsal y de las tres vértebras lumbares superiores. La otra mano se situó en la zona anterior, cubriendo el epigástrico, la apófisis xifoides y los bordes costales anteroinferiores.

La mano que estaba debajo del paciente se encontraba firme inmóvil, y la mano anterior aplicaba una presión antero-posterior muy suave, que luego iba aumentando progresivamente según el movimiento que indicaba la fascia. Este movimiento inherente se seguía, se mantenía, se paraba y se liberaba, y volvía a producirse un nuevo patrón de movimiento.

El movimiento inherente que se percibía, tal vez fuera predominante en la región anterior o posterior del cuerpo del paciente o bien uniforme. Se podía palpar un deslizamiento lateral, una torsión, una rotación o cualquier otra posibilidad que represente la liberación de los tejidos hipertónicos.

A medida que los tejidos entre las manos comenzaban a relajarse, se consiguió un nuevo equilibrio en el cuerpo del paciente. Este nuevo estado se anunció por un reblandecimiento perceptible de los tejidos. Una vez que se producía este reblandecimiento, se liberaba gradualmente la presión anteroposterior y el diafragma se consideraba liberado y en equilibrio.

Si se tenía alguna duda se esperaba 1 ó 2 minutos y se repetía el procedimiento. Si el diafragma estaba libre de la hipertonia anormal, se percibía una expresión simétrica al volver a aplicar la compresión anteroposterior en el cuerpo del paciente (38).

Aproximadamente la técnica se realizó en 8-10 minutos.

### Grupo control:

En el grupo control se realizó un ultrasonido desconectado en la misma posición que el grupo experimental, durante 8 minutos (mismo tiempo que técnica experimental). Se aplicó el cabezal en los márgenes costales. La aplicación de la técnica la realizaba el mismo investigador.

## **6. Sesgos:**

Sesgo de selección: Se buscó que en la muestra haya 7 pacientes de 25 a 41 años, 7 de 42 a 53 años y 6 de 54 a 65 años.

Sesgo de información: Se realizó una sola sesión para reducir los posible errores derivados de la colocación de los puntos de medición.

No se consideró otros sesgos por la naturaleza del estudio.

## **7. Procedimiento:**

El paciente acudió al centro donde se realizaba la investigación, previamente se acordó día y hora para llevar a cabo el estudio. Le atendió el investigador 1, quién le hizo rellenar el impreso que contenía los datos personales y el impreso de inclusión-exclusión. Se le informó en qué iba a consistir el estudio en el que iban a participar y firmaron el consentimiento informado. El investigador 1 entregó un sobre numerado a cada participante, en el interior del cual hubo una A o una B. Previamente, una persona ajena al estudio había asignado un número a cada participante. Dicha persona había utilizado un generador de números aleatorios designando así a qué grupo pertenecía cada uno de ellos. Siendo el A grupo experimental y el B grupo control.

El investigador 1 le llevó a la sala donde se realizó todo el procedimiento. En una primera fase el investigador 2 lo recibió, le pidió que se quedaran en ropa interior y le colocó los marcadores corporales. La puesta de marcadores se realizó siguiendo los puntos descritos anteriormente en el apartado método de medición (planos frontal, posterior y sagital del lado derecho). El investigador 2 marcó con un lápiz dermatográfico el lugar de colocación de los marcadores corporales. Con esto se buscó evitar perder el punto de referencia si el marcador durante el proceso se había desplazado.

Plano Anterior: TTA, EIAS, 10° cartílago costal, apófisis xifoides, centro manubrio del esternón, articulación acromioclavicular.

Plano Posterior: centro del calcáneo posterior, EIPS, ángulo inferior y superior del borde medial de la escápula y acromion.

Plano Lateral: Por delante del borde anterior del maléolo peroneal, por delante del eje de la rodilla, trocánter mayor del fémur, por debajo del acromion, meato auditivo externo. Se realizó únicamente del lado derecho.

Una vez que se realizó la puesta de marcadores corporales el paciente se sentó en una silla durante 2 minutos. Una vez concluidos estos minutos se levantó y se le hizo las primeras mediciones. La distancia entre la máquina de medición y el participante fue de 2,10cm.

El investigador 2 lo colocó en la posición anatómica de referencia. Se hicieron las fotos en estos tres planos. La posición para los planos anterior y posterior fue erguida, con los brazos relajados a lo largo del cuerpo, los talones juntos, con una apertura entre pies de 30° (posición cómoda) y mirando al frente. La posición para el plano lateral fue erguida, con los brazos juntos al cuerpo y relajados, los talones se aproximaban, con una apertura entre pies de 30° (posición cómoda) y mirando al frente. Después de la medición el paciente se estiró en la camilla en decúbito supino, con una almohada en la cabeza y otra debajo de las rodillas

(manteniendo las piernas en semiflexión); el investigador 2 abandonó la sala. El investigador 3 entró en la sala y aplicó la técnica o procedimiento control (descritos en el apartado de la técnica de este mismo protocolo). Una vez realizada la técnica o el procedimiento del grupo control el paciente permaneció 3 minutos en la camilla tapado con una manta. El investigador 3 abandonó la sala. El tiempo de ejecución para la técnica y para el procedimiento control fue el mismo, entre 8-10 minutos.

El investigador 2 volvió a entrar en la sala, esperó que finalizara los 3 minutos y sentó al paciente en una silla durante 2 minutos más. Al concluir estos minutos se pidió al paciente que se levantara y se realizó la segunda medición siguiendo las mismas pautas que en la primera. Una vez finalizada la medición se retiraron los marcadores corporales y se pidió al paciente que se vistiera y abandonara la sala. El investigador 1 le acompañó a la puerta de salida del centro. Y le agradeció su participación.

#### **8. Normativa ética y legal:**

El proyecto siguió, las Declaraciones de la Asociación Médica Mundial de Helsinki (actualizadas a la declaración de Edimburgo) y el Código Deontológico del Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña, así como la ley orgánica de protección de datos 15/1999, actualizada por la ley 2/2011. Se informó a los participantes sobre la naturaleza del estudio, la voluntariedad de la participación en el mismo y los objetivos propuestos. A cada participante se le solicitó que diese su consentimiento a participar en el estudio por escrito. La participación en el estudio sería suspendida en cualquier momento, si así lo deseaba el participante. También se solicitó permiso a la dirección del Grupo Terapéutico de Cataluña para llevar a cabo el estudio en sus instalaciones. No se generó ningún conflicto de interés por parte de los investigadores.

### **III.- PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y CRONOGRAMA**

El Proyecto de investigación se llevó a cabo en tres etapas durante un periodo de 10 meses. Las etapas fueron:

Elaboración del protocolo (diciembre-febrero), la realización del estudio y recogida de datos (marzo-mayo) y por último la elaboración de la discusión y conclusión (junio-septiembre).

#### **1.- Protocolo:**

Se programó para los meses de diciembre, enero y febrero.

- **Diciembre - Enero**

Se realizó la introducción del protocolo.

La búsqueda de artículos se organizó de la siguiente manera:

- El **Investigador 1**: realizó una búsqueda sobre artículos y modelos osteopáticos que justifican el estudio.
- El **Investigador 2**: buscó estudios similares al estudio piloto.
- El **Investigador 3**: buscó artículos sobre la máquina de medición y la técnica que se utilizó.

- **Enero - Febrero**

Se redactó el método y se concluyó el protocolo. El trabajo se hizo en conjunto, cada uno aportó la información recogida.

#### **2.- Realización del estudio**

- **Marzo**

Preparación de la muestra para el proyecto. El trabajo se hizo conjunto entre todos los investigadores.

- **Marzo - Mayo**

Se llevó a cabo el estudio piloto.

- El **Investigador 1**: se encargó de la recogida de información de los pacientes. Les presentó, explicó y ayudó a rellenar el documento informativo del estudio, documento del consentimiento informado, documento de recogida de datos personales y criterios de inclusión-exclusión.
- El **Investigador 2**: realizó la puesta de marcadores corporales y las mediciones pre-post intervención con la máquina ADIBAS Posture.
- El **Investigador 3**: realizó la técnica o procedimiento control.

- **Mayo**

Preparación y recogida de datos.

- El **Investigador 2**: realizó la recogida de los datos obtenidos en el estudio piloto.
- El **Investigador 1, Investigador 2, Investigador 3**: Conjuntamente prepararon la recogida de los datos para entregar al estadístico.
- El **Estadístico**: analizó los datos obtenidos en el estudio piloto.

### **3.- Discusión y Conclusión:**

- **Junio - Agosto**

Se analizó los resultados ofrecidos por el estadístico y se elaboró la discusión y la conclusión del proyecto. Este trabajo se llevó conjuntamente.

- **Septiembre**

Se escribieron las últimas modificaciones de la tesina para ser entregada.

Gráfico del Cronograma (Anexo 5)

## **IV.- RESULTADOS**

### **1.- Datos Basales**

La tabla 1 (Características basales de los participantes, Anexo 6) muestra la información sobre las características basales de los participantes: edad, sexo y las características clínicas requeridas por el estudio. Se describe tanto el conjunto de todos los participantes como, por separado, los de cada grupo de estudio: control y estudio. Se calcularon frecuencia y porcentajes para las variables cualitativas (la variable sexo) y para las cuantitativas (el resto) media y desviación típica. Para comparar los datos observados en los dos grupos se aplicaron el test de chi-cuadrado (para la variable cualitativa sexo) y el test de t-student (para las variables cuantitativas).

La muestra se conformó de 20 participantes, de ellos el 65% fueron mujeres y el 35% fueron hombres. Las edades comprendidas entre los 25 y 65 años, de 25 a 44 años fueron 12 participantes y de 44 a 65 fueron 8 participantes. Solo para una de las variables, borde inferior décima costilla, se obtuvieron diferencias significativas entre los dos grupos.

### **2.- Flujo de participantes**

El flujo de participantes se encuentra representado en el diagrama de flujo. (Anexo 7)

### **3.- Reclutamiento**

A los 10 participantes del grupo estudio se les aplicó la técnica sin ninguna pérdida ni exclusión en el proceso. Y a los 10 participantes del grupo control se les aplicó el procedimiento sin ninguna pérdida ni exclusión. El periodo de

reclutamiento se realizó durante el mes de marzo, siguiendo los criterios de exclusión e inclusión mediante un muestreo por conveniencia. Las características de los participantes fueron homogéneas en cuanto a nivel de sedentarismo y de horas en sedestación a la semana. No hay periodo de seguimiento porque el estudio se realizó en un solo día.

#### **4.- Resultados y estimación:**

La tabla 2 (Características tras la intervención de los participantes, Anexo 6) mostró los resultados observados tras la intervención (grupo estudio: técnica, grupo control: ultrasonido simulado). Se calculó media y desviación típica y se compararon los grupos mediante el test de t-student. Siendo esta vez estadísticamente significativo el de valor de línea de acromion anterior en plano frontal (0,041).

La tabla 3 (cambio en las características clínicas en los participantes, Anexo 6) describió el cambio observado en los participantes antes y después de la intervención realizada; mediante la media y un intervalo de confianza al 95%. En el grupo de estudio, se detectó una disminución significativa en la línea acromion anterior y un aumento de la línea EIPS. En el grupo control, hubo una disminución significativa del ángulo ISE. En la comparación de los dos grupos hubo diferencias significativas precisamente en esta última variable, el ángulo ISE. Solo se observó otro valor que se acercó a ser significativo que fue la EIPS ( $p$ -valor= 0,082).

El gráfico 1 mostró el cambio del ángulo ISE (único significativo), y se pudo observar cómo los participantes del grupo control en su mayoría disminuyeron su ángulo ( $-2,55^{\circ}; 0^{\circ}$ ); en cambio, en el grupo estudio se observó la misma disminución del ángulo en 3 de sus participantes y un aumento del mismo valor en este ángulo en otros 4 ( $0^{\circ}; 2.32^{\circ}$ ). Solo en un participante se observó un aumento del doble que los demás ( $4.17^{\circ}$ ). Si se observan los resultados obtenidos

en la tabla 3, el valor de cambio del grupo control con un 95% de confianza es de -0,83 (-1.62;-0,04) y el grupo estudio es 1.10 (-0.64; 2.85).

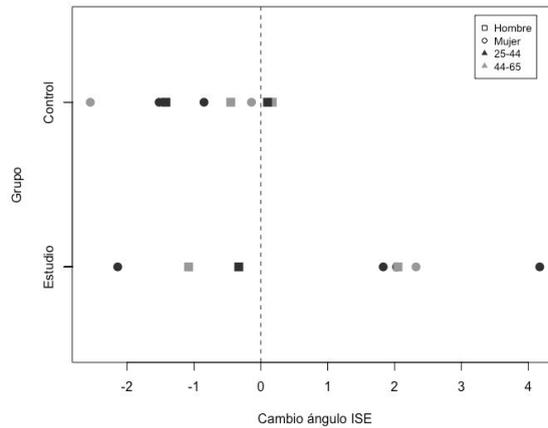


Gráfico 1. Cambio en el ángulo de inclinación sagital del esternón

El gráfico 2 reportó el cambio en el ángulo de Charpy; se observó que el comportamiento del grupo estudio fue disminuir el ángulo (-4,95°;-0,06°) a excepción de un participante (4,23°). En el grupo control se encontraron 4 participantes que aumentaron el ángulo (0,21°;3,95°) y 3 participantes que lo disminuyeron (-1,48°;-1,02). Si vemos los resultados obtenidos en la tabla 3, el valor de cambio del grupo control con un 95% de confianza fue de 0.43 (-1.33;2,18) y el grupo estudio fue -0.98 (-3,39;1,43).

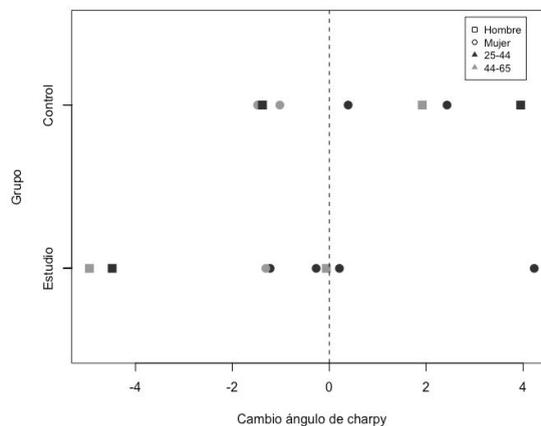


Gráfico 2. Cambio en el ángulo de Charpy

El gráfico 3 mostró los resultados obtenidos en el cambio del acromion anterior en plano frontal y se observó que el grupo control mostró cambios en todos los participantes excepto uno, mientras que en el grupo estudio el cambio solo fue en 3 participantes y de un valor reducido (-0,7;-0,6).

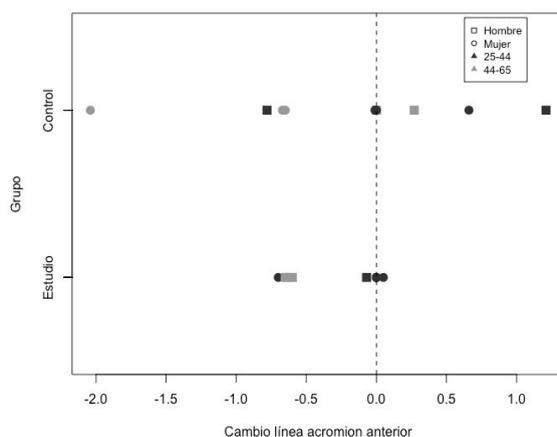


Gráfico 3. Cambio de la línea acromion anterior

El gráfico 4 mostró los resultados obtenidos en el cambio de la línea EIPS. En gran parte de los participantes, tanto del grupo control como del grupo estudio, no se observaron cambios. En 3 participantes del grupo estudio se dio un valor positivo (0,57;0,61) igual que en dos participantes del grupo control (0,61). Solo un participante del grupo control dio un valor negativo (-0,6).

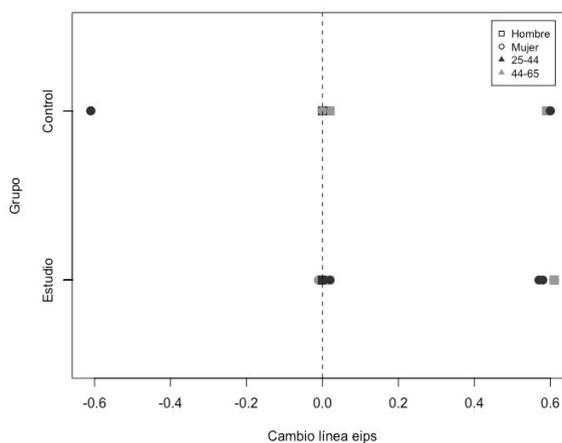


Gráfico 4. Cambio de la línea EIPS

No se produjeron, en ningún caso, daños o efectos no intencionados en los pacientes reclutados para este estudio.

Después de la recogida de datos se observó que el procedimiento del método se desarrolló con normalidad. Tanto la parte inicial de recogida de formularios, como la puesta en práctica de la intervención (técnica-estudio, procedimiento-control) fue bien recibida por participantes de ambos grupos. Donde se encontraron dificultades fue en la puesta de marcadores corporales, por dos motivos. El primer motivo fue que los sujetadores utilizados por 4 de las participantes impidieron la colocación del marcador corporal en la apófisis xifoides del esternón. Dos de estas participantes pertenecían al grupo control y las otras dos al grupo estudio. El segundo motivo fue la dificultad de colocación de los marcadores corporales en las EIAS por exceso de tejido adiposo en la zona. No se pudieron colocar sobre el relieve óseo debido a que queda oculto. Se colocaron externamente a la EIAS perdiendo precisión en la medición. Estos participantes quedaron distribuidos 1 en el grupo control y 2 en el grupo estudio. Otro aspecto a destacar fue que durante una de las intervenciones del grupo estudio sonó el teléfono de la participante generando en ella una respuesta de alerta que interrumpió el proceso de cambio inducido por la técnica; según relata el investigador número 3.

## **V.- DISCUSIÓN**

El objetivo del estudio piloto es observar si a partir de una técnica osteopática miofascial de normalización de tensiones del diafragma, se producen cambios en la postura de los participantes.

Los resultados muestran un cambio en todos los parámetros medidos. No obstante, este cambio no es solo para el grupo experimental, sino también se da en el grupo control. Cuando se realiza un análisis más detallado de cuál ha sido el patrón de estos cambios, se comprueba que en tres de los quince parámetros medidos, los cambios reflejados en los gráficos siguen un comportamiento diferente entre grupo control y grupo estudio. Estos son el ángulo ISE, ángulo de Charpy y línea del acromion anterior. En el resto de parámetros, doce de los quince, se observa un comportamiento igual entre los dos grupos.

Al comprobar, que doce de los quince parámetros medidos tienen un mismo comportamiento en los dos grupos, hace pensar que ni la técnica ni el procedimiento son los responsables de dichos cambios. Al revisar la metodología del estudio, se observa que los participantes tanto del grupo control como del grupo estudio han permanecido 10 minutos en posición de decúbito supino, entre la medición pre y post intervención. No obstante antes de la primera medición los participantes no habían permanecido en posición de decúbito supino. Se encuentran evidencias bibliográficas que demuestran que al permanecer en decúbito supino la función del diafragma se modifica (46). Qvarlander S. demuestra cómo la presión intracraneal (PIC) se modifica al pasar de decúbito supino a una sedestación de 71° (47). Estos estudios muestran que la gravedad en una posición de supino tiene efecto sobre las presiones internas de las cavidades. Se sabe que la estática depende de la relación de las presiones intracavitarias (19). Esto hace considerar que al mantener un decúbito y analizar inmediatamente después la postura, esta pueda experimentar una modificación.

Otro motivo que puede justificar los cambios en el grupo control es el contexto psicosocial que envuelve al paciente (relación terapeuta-paciente y el entorno del tratamiento relacionado con la atención, calidez y confianza) (48). Numerosos estudios indican que el efecto placebo es un fenómeno psicobiológico genuino atribuible al contexto terapéutico general (49) (50) (51). El estudio de Tascioglu compara la eficacia de la terapia de ultrasonido (continuo, pulsado y simulado) en pacientes con osteoartritis de rodilla. Los resultados mostraron mejoras en el dolor y en el índice de osteoartritis en los tres grupos (52). La mejora en el grupo de ultrasonido simulado la atribuyen a la relación terapeuta-paciente y las expectativas sobre los efectos del tratamiento. Mayara Sampaio analiza el efecto que genera la utilización de una plataforma de vibración vertical en la postura estática (53). La intervención se realiza en tres grupos (estudio, placebo y control), en todos ellos se producen cambios en la postura. Los hallazgos en estos estudios hace pensar que los cambios producidos en postura estática del grupo control pueden ser debidos al contexto terapéutico general.

Dentro de los parámetros medidos que habían tenido un comportamiento diferente entre los dos grupos, encontramos el ángulo ISE (el único valor significativo, 0,036a) y el ángulo de Charpy (0,278a). Es normal que estos cambios sean notables puesto que son las estructuras más cercanas a la aplicación de la técnica. En el estudio de González y Álvarez (17), donde realizan un estiramiento anterior del diafragma, también se observó este comportamiento de cambio. En el grupo experimental después de la normalización del diafragma se observa un aumento del ángulo ISE y una tendencia a la disminución del ángulo de Charpy. También se observan cambios en el grupo control, aunque con un comportamiento contrario. En este hay una disminución del ángulo de ISE y una tendencia al aumento del ángulo de Charpy. Se concluye que hay una diferenciación a nivel local en ambos grupos después de la realización del estudio. El cambio significativo del ángulo ISE en el grupo experimental ( $p < 0,05$ ), muestra que la técnica incide en la relajación de las inserciones externas del diafragma dando lugar al aumento del diámetro antero-posterior de la caja torácica.

El tercer parámetro que ha cambiado de manera distinta entre los dos grupos es la línea de acromion anterior. El cambio de este parámetro no es atribuible a la proximidad de la ejecución de la técnica como en el caso de los ángulos. Con este valor se evidencia un problema de precisión con respecto a la máquina de medición. Al generar el informe de recogida de datos se observa que la máquina de medición no reconoce los marcadores de esta zona anatómica. Cuando el marcador adhesivo ha sido puesto cerca del perímetro corporal de la persona, la máquina no detecta la profundidad de esta. Dando así unos resultados alterados que justifican la diferencia entre grupo control y grupo experimental.

Otro parámetro que se debe mencionar es la línea EIPS. Este parámetro da un valor que se acerca a ser significativo, pero al analizar el gráfico de este marcador se observa que ambos grupos tienen una misma distribución a excepción de un solo participante. Tratándose de una muestra pequeña este cambio aislado no se debe considerar.

Ha sido demostrado como una técnica osteopática sobre el diafragma modifica el posicionamiento de sus cúpulas (54). Hamaoui A. a través de una estimulación sobre el diafragma evidencia cambios en la postura. En este estudio se demuestra la influencia del diafragma sobre el desplazamiento del centro de gravedad en diferentes posiciones (bipedestación, sedestación) (15). González y Álvarez (17) demuestran una mejora en el ROM cervical, la flexibilidad lumbar, la flexibilidad de la cadena posterior, la movilidad de la caja torácica y la distancia entre la cavidad abdominal y la apófisis xifoides después de una técnica de inhibición del diafragma. Aunque todos estos estudios evidencian la influencia del diafragma sobre la postura, este estudio piloto no ha conseguido cambios concluyentes.

Ya ha sido demostrado como la aplicación de la técnica de Upledger sobre el diafragma provoca un descenso significativo en los parámetros de presión arterial sistólica, presión arterial diastólica (40), capacidad vital y el volumen corriente (39). Estos resultados junto con la relación entre diafragma y postura explicada

anteriormente (17) (32), fundamentan la elección de esta técnica para la elaboración del estudio piloto.

Este estudio piloto sigue las recomendaciones que hace Patterson (55) de la necesidad de hacer estudios sobre técnicas y no tanto sobre tratamientos para poder cuantificar la eficacia de la maniobra en una función concreta y no la interrelación de diferentes técnicas donde es más difícil de evaluar el objetivo buscado.

Para mejorar la recogida de datos y buscando un mayor rigor científico, se debe disminuir la distancia de colocación de la máquina respecto al paciente. Siendo la colocación correcta por estar dentro del rango recomendado por el fabricante, se considera que una menor distancia aumentaría la precisión. Respecto a la colocación de los marcadores adhesivos se encuentra dificultades en la apófisis xifoides y en EIAS. En la primera referencia anatómica no pueden ser colocados por el tipo de ropa interior de algunas participantes. En la segunda, debido al exceso de tejido adiposo, el relieve anatómico queda oculto a la captura de la cámara y se hace necesario modificar su ubicación. Esta situación no altera el resultado del estudio puesto que la distribución de estos participantes quedó repartida de igual manera en ambos grupos. Otra limitación podría ser la corta duración de la técnica experimental, 8-10 minutos. Sin embargo estudios previos (49) (50), han investigado los efectos inmediatos de las técnicas manuales con resultados beneficiosos.

En resumen, los aspectos que se deben tener en cuenta en estudios posteriores son; generar una muestra más amplia para poder obtener resultados más significativos; eliminar la variable decúbito supino, realizando la primera medición después de un período de decúbito; reducir la distancia de medición a 1,80cm para corregir errores de precisión; informar y proporcionar a las pacientes un sujetador que mantenga visible la parte inferior del esternón (modelo sujetador adhesivo o similar); en personas con tejido adiposo que no permita ver el relieve anatómico de la EIAS, el adhesivo corporal deberá ser colocado por encima de

dicho tejido, situándose en el lugar exacto que corresponde a dicha referencia anatómica.

Después de la realización de este estudio se objetivan cambios locales en la zona de aplicación de la técnica. Dándose en el grupo estudio un aumento del diámetro antero-posterior de la caja torácica. Aunque no se puede concluir que los cambios obtenidos sean suficientemente significativos para afirmar que la técnica miofascial de Upledger modifique la postura. Los resultados obtenidos junto con la bibliografía que respalda la relación entre el diafragma y la postura, justifican la necesidad en el futuro de realizar estudios de mayor envergadura.

## **VI. BIBLIOGRAFÍA**

1. Sedentarismo según grupos de edad. 2017, Encuesta Nacional de Salud 2017 , Instituto Nacional de la Estadística, España, 2017. Disponible en:

[http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/mujeres\\_hombres/tablas\\_2/10/&file=d6g6.px](http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/mujeres_hombres/tablas_2/10/&file=d6g6.px)

2. Xian Mayo, Fernando del Villar, Alfonso Jiménez. (2017). Informe sobre la inactividad física y el sedentarismo en la población adulta española . La Fundación España Activa. [artículo PDF], 23 . Tomado de:

[http://espanaactiva.es/wp-content/uploads/2017/06/Informe-observatorio\\_web.pdf](http://espanaactiva.es/wp-content/uploads/2017/06/Informe-observatorio_web.pdf)

3.-Carter S, Draijer R, Holder S, Brown L, Thijssen D, Hopkins N. “Regular walking break prevent the decline in cerebral blood flow associated with prolonged sitting”. [Revista a internet] J Appl Physiol. [citado el 1 de Septiembre de 2018]; 125(3): 790-798. Disponible a:

[https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00310.2018?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00310.2018?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)

4.- Chrysant SG, Chrysant GS. “The Cardiovascular Consequences of Excess Sitting Time”. [Revista a internet] JCH. [citado en Julio 2015]; vol 17: 528-531.

Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jch.12519>

5.- Warren T, Barry V, Hooker S, Sui X, Church T, Blair S. “Sedentary Behaviors Increase Risk of Cardiovascular Disease Mortality in Men”. [Revista a internet] Med Sci Sports Exerc. [citado en Mayo 2010 ]; 42(5): 879–885. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2857522/>

6.- Leon M, Franco B, Andrés E, Ledesma M, Laclaustra M, Alcalde V, Peñalvo J, Ordovás J, Casanovas J. “Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación”. [Revista a internet] Revista Española de Cardiología. [citado en junio 2014]; Vol. 67. Núm. 6. 449-455. Disponible en:

<https://www.revespcardiol.org/es-sedentarismo-su-relacion-con-el-articulo-S0300893214000384?redirect=true>

7.- Hamilton M, Hamilton D, Zderic T. “Role of Low Energy Expenditure and Sitting in Obesity, Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes, and Cardiovascular Disease”. [Revista a internet] Diabetes. [citado en Noviembre 2007]; 56(11): 2655-67. Disponible en:

<https://diabetes.diabetesjournals.org/content/56/11/2655.long>

8. Henson J, Yates T, Biddle SJH, Edwardson CL, Khunti K, Wilmot EG, Gray LJ, Gorely T, Nimmo MA, Davies MJ. “Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health”. [Revista a internet] Diabetologia. [citado en Mayo 2013]; Vol 56: 1012-1020.

Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00125-013-2845-9>

9. Schmid.D, Ricci.D, Leitzmann.MF. “Associations of Objectively Assessed Physical Activity and Sedentary Time with All-Cause Mortality in US Adults: The NHANES Study”. [Revista a internet] PLoS One. [citado Marzo 2015 ]; 10(3)

Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4358950/>

10.- Elorza N, Ortiz M, Diaz JE, Rios MA, Redón E, Echeverri M. “Sedestación ó permanecer sentado mucho tiempo: riesgo ergonómico para los trabajadores expuestos”. [Revista a internet] CES Salud pública. [citado Marzo 2017]; 8 (1): 134-147 Disponible en:

[http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces\\_salud\\_publica/article/view/4428/2825](http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/4428/2825)

11. Jung B, Nougaret S, Conseil M, Coisel Y, Futier E, Chanques G, Molinari N, Lacampagne A, Matecki S, Jaber S. “Sepsis Is Associated with a Preferential Diaphragmatic Atrophy: A Critically Ill Patient Study Using Tridimensional Computed Tomography”. [Revista a internet] Anesthesiology. [citado Mayo 2017]; vol. 120: 1182-1191 Disponible en:

<https://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1917769>

12.- González FJ, Valenza MC, Cabrera I, Sánchez T, Valenza G. “Effects of a diaphragm stretching technique on pulmonary function in healthy participants: A randomized-controlled trial”. [Revista a internet] ScienceDirect. [citado Marzo 2015]; Volumen 18, Issue 1, 5-12 Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1746068914000650>

13- Leonés E, Torres I, Cabrera I, Ortiz A, López L, Vallenga MC. “Effects of manual therapy on the diaphragm in asthmatic patients: A randomized pilot study”. [Revista a internet] ScienceDirect. [citado Septiembre 2018]; Volumen 29, 26-31 Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1746068917301517>

14- Bordoni B, Zanier E. “Anatomic connections of the diaphragm: influence of respiration on the body system”. [Revista a internet] PubMed. [citado Julio 2013]; 6: 281–291 Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3731110/>

15.- Hamaoui A, L. Hudson A, Laviolette L, Nierat M, Do MC, Similowski T. “Postural disturbances resulting from unilateral and bilateral diaphragm contractions: a phrenic nerve stimulation study”. [Revista a internet] J Appl Physiol [citado Octubre 2014]; 15;117(8): 825-32. Disponible en:

[https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00369.2014?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed&](https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00369.2014?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&)

16. Hodges PW, Gandevia SC. “Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm”. [Revista a internet] J Appl Physiol. [citado Septiembre 2000]; 89(3): 967-76. Disponible en:

[http://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.2000.89.3.967?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](http://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.2000.89.3.967?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)

17.- González-Álvarez FJ, Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, Castellote-Caballero Y. “Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: a randomized controlled trial”. [Revista a internet] Braz J Phys Ther. [citado Junio 2016]; 20(5): 405–411. Disponible en:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552016000500405&lng=en&nrm=iso&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552016000500405&lng=en&nrm=iso&tIng=en)

18.- Rocha T, Souza H, Brandão DC, Rattes C, Ribeiro L, Campos SL, Aliverti A, de Andrade AD. “The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial”. [Revista a internet] J Physiother. [citado Octubre 2015]; 61(4):1 82-9. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1836955315001009>

19.- Kolar P., Sulc J., Kyncl M., Sanda J., Neuwirth J., Bokarius A.V., Kriz J., Kobesova A. “Stabilizing function of the diaphragm: dynamic MRI and synchronized spirometric assessment” [Revista a internet] J Appl Physiol [citado Agosto 2010]; 109, 1064-107. Disponible en:

[https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.01216.2009?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.01216.2009?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)

20.- P W Hodges, J. E. Butler, D K McKenzie, S. C. Gandevia. "Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments". [Revista a internet] PubMed [citado Diciembre 1997]; 505(Pt 2): 539–548. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1160083/pdf/jphysiol00374-0270.pdf>

21.- Korr I. Capítulo 9: Bases osteopáticas. Bases fisiológicas de la osteopatía. 1ª edición Madrid. Mandala ediciones; Octubre 2003. p. 43

22.- León-Latre M, Moreno-Franco B, Andrés-Esteban E, Ledesma M, Laclaustra M, Alcalde V, Peñalvo J.L, Ordovás J.M, Casanovas J.A, "Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación".[Revista a internet] Revista española de cardiología [citado junio 2014]; 449 (510) Vol. 67. Núm. 6. 425-510. Disponible en:

<https://www.revespcardiol.org/es-sedentarismo-su-relacion-con-el-articulo-S0300893214000384>

23.- Andrew I. Todd, Anthea I. Bennett, Candice J. Christie. "Ergonomics SA : Journal of the Ergonomics Society of South Africa - Physical implications of prolonged sitting in a confined posture - a literature review". [Revista a internet] ResearchGate [citado Diciembre 2007]; Volume 19, Issue 2, 7-21

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/237124610\\_Physical\\_implications\\_of\\_prolonged\\_sitting\\_in\\_a\\_confined\\_posture\\_-\\_A\\_literature\\_review](https://www.researchgate.net/publication/237124610_Physical_implications_of_prolonged_sitting_in_a_confined_posture_-_A_literature_review)

24.- Ahmad H. Alghadir, Hamayun Zafar, Ahmad H. Alghadir, Shahnwaz Anwer. "Effect of Upright and Slouched Sitting Postures on the Respiratory Muscle Strength in Healthy Young Males". [Revista a internet] PubMed. [citado en Febrero 2018]; Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5845520/>

25.- Busquet L., Las cadenas musculares, lordosis, cifosis, escoliosis y deformaciones torácicas. Tomo II. 6ª Edición. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2003.

26.- Busquet L., Las cadenas musculares, tronco, columna cervical y miembros inferiores. Tomo I. 6ª Edición. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002.

27.- Kocjan J, Adamek M, Gzik-Zroska B, Czyżewski D, Rydel M. "Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review". [Revista a internet] Adv Respir Med. [citado en Julio 2017 ]; 85(4): 224-232. Disponible en:  
[https://journals.viamedica.pl/advances\\_in\\_respiratory\\_medicine/article/view/ARM.2017.0037/41543](https://journals.viamedica.pl/advances_in_respiratory_medicine/article/view/ARM.2017.0037/41543)

28.- Kocjan J, Gzik B, Nowakowska K, Burkacki M, Suchoń S, Michnik R, Czyżewski D, Adamek M. "Impact of diaphragm function parameters on balance maintenance". [Revista a internet] PubMed. [citado en Diciembre 2018]; 13(12). Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6310257/>

29.- Dianbo C, Wei L, Bolduc JP, Deslauriers J. "Correlative anatomy of the diaphragm". [Revista a internet] Thorac Surg Clin. [citado en Mayo 2011]; 21(2): 281-7. Disponible en:  
[https://www.thoracic.theclinics.com/article/S1547-4127\(10\)00192-1/fulltext](https://www.thoracic.theclinics.com/article/S1547-4127(10)00192-1/fulltext)

30.- Wallden M. "The diaphragm e More than an inspired design". [Revista a internet] J Bodyw Mov Ther [citado en Abril 2017]; 21(2): 342-349. Disponible en:  
[https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592\(17\)30036-0/pdf](https://www.bodyworkmovementtherapies.com/article/S1360-8592(17)30036-0/pdf)

31.- Paoletti S., Capítulo 2: Anatomía de las fascias. Las Fascias. El papel de los tejidos en la mecánica humana. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004. Página: 96.

32.- Bordon B, Marelli F, Morabito B, Sacconi B. “Manual evaluation of the diaphragm muscle”. [Revista a internet] PubMed. [citado en Agosto 2016]; 1949–1956. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4993263/>

33.- Millington S. “An experiment to investigate whether an osteopathic direct myofascial technique working on the posterior structures of the diaphragm can affect pelvic torsion (innominate rotation)”. European School of Osteopathy (ESO) january 2015.

34.- Parsons J. y Marcer N. Capítulo 4: Tenseguridad. Osteopatía. Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica. 1ª Edición. Madrid: Editorial Elsevier España; 2007. Página: 75.

35.- Koschella S “Is a functional connection between diaphragm and cranium palpable” Attempt to interpret by means of the Tensegrity Model”. Akademie für Osteopathie (AFO) October 2007

36.- Ingber D, “Tensegrity and Mechanotransduction”. [Revista a internet] Pubmed [citado en Junio 2008]; 12(3): 198–200. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2614693/>

37.- Rachel Ramos Ibanez, Les effets de la méthode Mézières chez un adulte souffrant d’un syndromefémoro-patellaire sur l’amélioration de la douleur et de la gêne fonctionnelle. Un cas clinique. Paris: Instituto Fisioterapia Global Mezieres. 2016

38.- Terapia craneosacra I. Upledger J. y Vredevoogd J. Capítulo 5: Liberación de las restricciones transversas que deterioran la movilidad fascial. 2 Edición. Barcelona: Paidotribo; 2007. página: 73-90.

39.- Joan Sala. Efecte de la tècnica de compressió diafragmàtica en la funció respiratòria en persones sanes i esportives. Estudi pilot. Sant Just Desvern. FEOB; 2017

40.- Maria Bailo. Effectiveness of the Upledger technique on the diaphragm in patients with essential arterial hypertension. Sant Just Desvern: FEOB; 2015

41.- Anraku M, Shargall Y. "Surgical conditions of the diaphragm: anatomy and physiology". [Revista a internet] Thorac Surg Clin. [citado en Noviembre 2009]; (4): 419-29. Disponible en:  
[https://www.thoracic.theclinics.com/article/S1547-4127\(09\)00055-3/fulltext](https://www.thoracic.theclinics.com/article/S1547-4127(09)00055-3/fulltext)

42.- Juan José Crespo Salgado, JoséLuis Delgado Martín, Orlando Blanco Iglesias, Susana Aldecoa Landesad. " Basic guidelines for detecting sedentarism and recommendations for physical activity in primary care" [Revista a internet] ElSevier. [citado en noviembre de 2014]; 183-179. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714002911>

43.- Paterson K, Bartold S, Mentiplay BF, Clark RA, Mullins A, Bryant AL. "Reliability and validity of the Microsoft Kinect for evaluating static foot posture". [Revista a internet] PubMed. [citado en Abril 2013]; 4-10. Disponible a:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3639226/>

44.- Pfister A, West AM, Bronner S, Noah JA. "Comparative abilities of Microsoft Kinect and Vicon 3D motion capture for gait analysis". [Revista a internet] J Med Eng Technol. [citado en Julio 2014]; 38(5): 274-80. Disponible a:  
<https://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-1146-6-14>

45.- Fundamentos de medicina osteopática. Editorial Médica Panamericana, editor. North Miami Beach: American, Osteopathic Association; 2006. página 1346.

46.- Takazakura R, Takahashi M, Nitta N, Murata K. “Diaphragmatic motion in the sitting and supine positions: Healthy subject study using a vertically open magnetic resonance system”. [Revista a internet] J Magn Reson Imaging. [citado en Mayo 2004]; 19(5): 605-9.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jmri.20051>

47.- Qvarlander S, Sundström N, Malm J, Eklund A. “Postural effects on intracranial pressure: modeling and clinical evaluation”. [Revista a internet] J Appl Physiol. [citado en Noviembre 2013]; 115(10):1474-80. Disponible en:

[https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00711.2013?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.00711.2013?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)

48. Kaptchuk TJ, Kelley JM, Conboy LA, Davis RB, Kerr CE, Jacobson EE, Kirsch I, Schyner RN, Nam BH, Nguyen LT, Park M, Rivers AL, McManus C, Kokkotou E, Drossman DA, Goldman P, Lembo AJ. “Components of placebo effect: randomised controlled trial in patients with irritable bowel syndrome”. [Revista a internet] PubMed. [citado Mayo 2008]; 336(7651): 999–1003 Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2364862/>

49. Rice DD, Finniss DG, Benedetti F. ”A comprehensive review of the placebo effect: recent advances and current thought”. [Revista a internet] Annual Review of Psychology. [citado en Enero 2008]; Volumen 59:565–90. Disponible en:

<https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.psych.59.113006.095941>

50. Miller FG, Kaptchuk TJ. “The power of context: reconceptualizing the placebo effect”. [Revista a internet] J R Soc Med. [citado en Mayo 2008]; 101(5): 222–225.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2376272/>

51. Rudy ARUHUANCA AROHUANCA, Efecto placebo de la neurobiología. Trabajo de investigación. Lima – Perú. Universidad Inca Garcilaso De La Vega Facultad de Tecnología Médica Carrera de Terapia Física y Rehabilitación; 2017

52. Tascioglu F, Kuzgun S, Armagan O, Ogutler G. “Short-Term Effectiveness of Ultrasound Therapy in Knee Osteoarthritis”. [Revista a internet] J Int Med Res. [citado en Julio-Agosto 2010]; 38(4):1233-42. Disponible en:  
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/147323001003800404>

53. Sampaio M , Ingrid Ribeiro T , Fialho L , Vidal S , Marcos Lopes A , Valois C , Sá-Caputo D , Bernardo-Filh M , Taiar R , Machado C. “Short-Term Effect of Whole-Body Vibration in Static Posture: A Randomized Controlled Trial”. [Revista a internet] ResearchGate [citado Julio 2019]; p 632-637. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/334681870\\_Short-Term\\_Effect\\_of\\_Whole-Body\\_Vibration\\_in\\_Static\\_Posture\\_A\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial](https://www.researchgate.net/publication/334681870_Short-Term_Effect_of_Whole-Body_Vibration_in_Static_Posture_A_Randomized_Controlled_Trial)

54.- Márquez JE, “Efectividad de la técnica de estiramiento del diafragma torácico objetivada con radiología de tórax”. Madrid. Escuela de osteopatía de Madrid; 2006.

55.- Patterson MM. Techniques versus treatment in Osteopathic manipulation. Quantifiable effects of osteopathic manipulative techniques on patients with chronic asthma [Revista a internet] ResearchGate [citado en Julio 2002]; Volumen 112, p.102(7): 375. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/11242895\\_Quantifiable\\_effects\\_of\\_osteopathic\\_manipulative\\_techniques\\_on\\_patients\\_with\\_chronic\\_asthm](https://www.researchgate.net/publication/11242895_Quantifiable_effects_of_osteopathic_manipulative_techniques_on_patients_with_chronic_asthm)

## VII.- ANEXOS

### ANEXO 1:

#### HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

NOMBRE Y APELLIDOS.....  
DNI Nº.....  
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO ...../...../.....  
NACIONALIDAD:.....  
ESTADO CIVIL.....  
DOMICILIO.....  
LOCALIDAD..... C.P. ....  
PROVINCIA.....  
TELÉFONO.....  
E-MAIL.....

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- ¿Tienes entre 25-65?
- ¿Estás sentado/a un número igual o mayor a 6 horas al día un mínimo de 5 días a la semana?

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- ¿Has sido tratado por un osteópata en los últimos 6 meses?
- ¿Has seguido algún tratamiento de reeducación postural en el último año?
- ¿No toleras estar estirado boca arriba?
- ¿Estás tomando fármacos ansiolíticos i/o antidepresivos?
- ¿Sufres alguna patología osteoarticular crónica y/o neurodegenerativa?
- ¿Realizas actividad física?

## ANEXO 2:

### HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

El proyecto en el que usted va a participar consiste en un estudio piloto. Busca evaluar la eficacia de una técnica osteopática sobre la postura estática en personas sedentarias que permanezcan sentadas 6 horas al día. Para ello se han constituido dos grupos, uno de estudio y uno de control. La asignación a estos grupos es totalmente aleatoria. Las técnicas son indoloras y sin efectos secundarios adversos para los pacientes que conforman la muestra.

El estudio se realiza en una única sesión, en la que se medirá la postura estática del participante en dos momentos diferentes: antes y después de la técnica. La participación en este estudio es voluntaria y puede abandonarlo en cualquier momento sin repercusiones sobre su atención sanitaria actual o futura.

Los Responsables del proyecto son **Rubén Figueroa Serra** osteópata C.O. con D.N.I: 467862320P, **Ivan Crespo Cuevas** osteópata C.O. con D.N.I: 44422027B, **Daniel Ramírez Ollé** osteópata C.O. con D.N.I: 38120778A

Podrá contactar con ellos en el correo electrónico:  
rubenfigueroaserra10@gmail.com para cualquier duda o aclaración.

Firma responsable

Firma participante

## ANEXO 3:

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/Dña .....  
mayor de edad y con D.N.I ..... manifiesto que he recibido información de D. Rubén Figueroa Serra sobre el estudio al que accedo participar en relación a los "efectos de la técnica de Upledger sobre el diafragma en la postura estática".

El estudio se realizará en una sesión, el evaluador medirá en dos ocasiones la postura, antes de comenzar la técnica e inmediatamente después.

El evaluador asegura que puedo abandonar el estudio en el momento que lo desee, sin tener que dar explicaciones.

Los datos obtenidos serán utilizados únicamente para realizar el estudio y el resto de información personal y médica será ocultada según la Ley de Protección de datos.

Manifiesto mi conformidad para participar en el mencionado estudio, he sido convenientemente informado y entiendo todos los aspectos relativos al estudio.

Barcelona, ..... 2019

Firma investigador

Firma del participante

## ANEXO 4:

### MODELO DE INFORME



ID:20023  
 Nombre: 20. Simone  
 Apellidos: Scalzo  
 Edad: 37  
 Fecha de informe:30/06/2019

Grup Terapèutic de Catalunya  
 C/ Bordeus nº 37 baixos ; C/ Loreto nº 17 baixos  
 info@fisiocat.com  
 www.fisiocat.com

#### Descripción informe:

Nombre de captura: frontal ant 1

Fecha de captura:27/06/2019 User: Grup Terapeutic d

Ang. V	Roll	Pitch	Yaw
Ang. V. 1	0.28°	19.52°	0

Nombre Ang.	Resultado
Ang 1	74.02°

Dist. Vertical desde:5  
 Marcador 6 - y: 0.64cm

Σy: 0.64cm

Dist. Vertical desde:9  
 Marcador 10 - y: 1.35cm

Σy: 1.35cm

Dist. Vertical desde:7  
 Marcador 8 - y: 1.29cm

Σy: 1.29cm

Dist. Vertical desde:1  
 Marcador 3 - y: 0.61cm

Σy: 0.61cm

Descripción:Sin comentarios



Nombre de captura: frontal ant 2

Fecha de captura:27/06/2019 User: Grup Terapeutic d

Ang. V	Roll	Pitch	Yaw
Ang. V. 1	0.64°	19.19°	0

Nombre Ang.	Resultado
Ang 1	69.54°

Dist. Vertical desde:6  
 Marcador 5 - y: 0.63cm

Σy: 0.63cm

Dist. Vertical desde:9  
 Marcador 10 - y: 0.56cm

Σy: 0.56cm

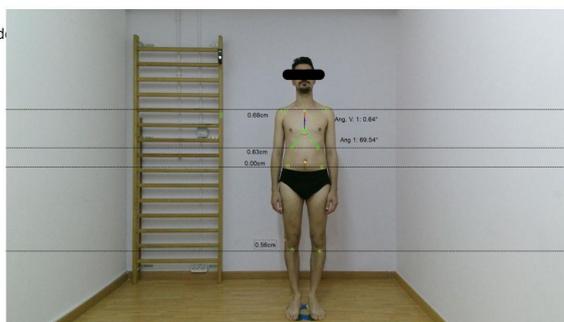
Dist. Vertical desde:8  
 Marcador 7 - y: 0.00cm

Σy: 0.00cm

Dist. Vertical desde:3  
 Marcador 1 - y: 0.68cm

Σy: 0.68cm

Descripción:Sin comentarios



**Nombre de captura:** frontal post 1

Fecha de captura:27/06/2019 User: Grup Terapeutic de Catalunya

Dist. Vertical desde:7  
Marcador 8 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Dist. Vertical desde:9  
Marcador 10 - y: 0.42cm

$\Sigma y$ : 0.42cm

Dist. Vertical desde:3  
Marcador 4 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Dist. Vertical desde:1  
Marcador 2 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Dist. Vertical desde:5  
Marcador 6 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Descripción:Sin comentarios



**Nombre de captura:** frontal post 2

Fecha de captura:27/06/2019 User: Grup Terapeutic de Catalunya

Dist. Vertical desde:2  
Marcador 1 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Dist. Vertical desde:5  
Marcador 6 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Dist. Vertical desde:9  
Marcador 10 - y: 0.90cm

$\Sigma y$ : 0.90cm

Dist. Vertical desde:3  
Marcador 4 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Dist. Vertical desde:7  
Marcador 8 - y: 0.00cm

$\Sigma y$ : 0.00cm

Descripción:Sin comentarios



**Nombre de captura:** lateral 1

Fecha de captura:30/06/2019 User: Grup Terapeutic d

Dist. Horizontal dese:1  
Marcador 2 - x: 0.00cm  
Marcador 3 - x: 2.59cm  
Marcador 4 - x: 1.83cm  
Marcador 5 - x: 0.00cm

$\Sigma x$ : 4.41cm

Descripción:Sin comentarios



**Nombre de captura:** lateral 2

Fecha de captura:30/06/2019 User: Grup Terapeutic d

Dist. Horizontal dese:1  
Marcador 2 - x: 0.62cm  
Marcador 3 - x: 3.16cm  
Marcador 4 - x: 2.46cm  
Marcador 5 - x: 0.00cm

$\Sigma x$ : 6.23cm

Descripción:Sin comentarios



## ANEXO 5:

### CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Introducción del protocolo	■	■	■	■	■	■	■	■																																
Búsqueda de artículos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
Redacción método					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																								
Preparación de la muestra									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
Ensayo piloto													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																
Preparación de datos																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Análisis datos por estadístico																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Interpretación de los datos																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Redacción discusión y conclusión																									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Retoques finales del proyecto																																	■	■	■	■				
Entrega proyecto																																								

**ANEXO 6.**

**TABLAS RESULTADOS**

**Tabla 1. Características basales de los participantes**

	Todos (n=20)	Control (n=10)	Estudio (n=10)	Comparación
<b>Edad</b>	44.1 (11.10)	45.6 (11.41)	42.6 (11.17)	0.559 <sup>a</sup>
<b>Sexo</b>				
Hombre	7 (35%)	4 (40%)	3 (30%)	1 <sup>b</sup>
Mujer	13 (65%)	6 (60%)	7 (70%)	
<b>VISIÓN FRONTAL</b>				
LÍNEA ACROMION ANTERIOR	0.02 (0.78)	0.30 (0.90)	-0.27 (0.55)	0.104 <sup>a</sup>
ÁNG. DE INCLINACIÓN SAGITAL DEL ESTERNÓN	24.19 (5.84)	23.38 (6.82)	25.02 (5.02)	0.593 <sup>a</sup>
ÁNGULO DE CHARPY	84.39 (14.48)	86.71 (17.12)	82.07 (16.63)	0.591 <sup>a</sup>
BORDE INF. DÉCIMA COSTILLA	0.09 (0.56)	0.38 (0.53)	-0.19 (0.43)	<b>0.017<sup>a</sup></b>
LÍNEA EIAS	0.29 (1.01)	0.29 (1.16)	0.30 (0.88)	0.978 <sup>a</sup>
LÍNEA T. TIBIAL	-0.00 (0.77)	0.03 (0.79)	-0.03 (0.79)	0.865 <sup>a</sup>
<b>VISIÓN POSTERIOR</b>				
LÍNEA ACROMION POSTERIOR	0.19 (0.91)	-0.13 (0.83)	0.53 (0.91)	0.110 <sup>a</sup>
LÍNEA BORDE SUP-INT ESCÁPULA	0.19 (0.78)	-0.06 (0.86)	0.45 (0.63)	0.145 <sup>a</sup>
LÍNEA ÁNGULO INF. ESCÁPULA	0.49 (1.01)	0.32 (1.31)	0.67 (0.60)	0.458 <sup>a</sup>
LÍNEA EIPS	0.17 (0.48)	0.29 (0.51)	0.05 (0.44)	0.270 <sup>a</sup>
LÍNEA CALCÁNEO	-0.01 (0.29)	0.01 (0.28)	-0.03 (0.31)	0.789 <sup>a</sup>
<b>VISIÓN LATERAL</b>				
TRAGO OREJA	4.15 (2.91)	4.41 (3.07)	3.88 (2.86)	0.695 <sup>a</sup>
ACROMION LATERAL	1.24 (3.18)	1.86 (3.52)	0.61 (2.85)	0.395 <sup>a</sup>
TROCÁNTER	3.52 (1.77)	3.75 (1.86)	3.29 (1.73)	0.579 <sup>a</sup>
RODILLA	-0.41 (1.52)	-0.38 (1.61)	-0.43 (1.51)	0.942 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> Test utilizado: t-student				
<sup>b</sup> Test utilizado: chi-cuadrado				

**Tabla 2. Características tras la intervención de los participantes**

	Control (n=10)	Estudio (n=10)	Comparación (test t-student)
<b>VISIÓN FRONTAL</b>			
LÍNEA ACROMION ANTERIOR	0.10 (0.74)	-0.53 (0.52)	<b>0.041</b>
ÁNGULO ISE	22.54 (6.66)	26.12 (5.54)	0.263
ÁNGULO DE CHARPY	87.14 (17.37)	81.09 (15.91)	0.479
BORDE INF. DÉCIMA COSTILLA	0.37 (0.73)	-0.06 (0.63)	0.174
LÍNEA EIAS	0.42 (1.14)	0.14 (1.02)	0.584
LÍNEA TTA	0.02 (0.77)	-0.01 (0.38)	0.919
<b>VISIÓN POSTERIOR</b>			
LÍNEA ACROMION POSTERIOR	-0.31 (0.86)	0.19 (0.74)	0.172
LÍNEA BORDE SUP-INT ESCÁPULA	-0.24 (0.92)	0.21 (0.71)	0.232
LÍNEA ÁNGULO INF. ESCÁPULA	0.21 (1.19)	0.66 (0.44)	0.286
LÍNEA EIPS	0.29 (0.65)	0.35 (0.49)	0.833
LÍNEA CALCÁNEO	0.05 (0.15)	-0.04 (0.34)	0.487
<b>VISIÓN LATERAL</b>			
TRAGO OREJA	4.31 (2.83)	4.59 (2.58)	0.893
ACROMION LATERAL	1.96 (3.23)	1.04 (2.19)	0.467
TROCÁNTER	4.39 (1.81)	4.30 (1.69)	0.916
RODILLA	0.00 (1.47)	0.14 (1.56)	0.846

**Tabla 3. Cambio en las características clínicas en los participantes**

<b>CAMBIO (final - inicial)</b>	<b>Control</b>	<b>Estudio</b>	<b>Comparación (test t-student)</b>
<b>VISIÓN FRONTAL</b>			
LÍNEA ACROMION ANTERIOR	-0.21 (-0.84, 0.44)	<b>-0.26 (-0.50, -0.02)</b>	0,844
ÁNGULO ESTERNAL	<b>-0.83 (-1.62, -0.04)</b>	1.10 (-0.64, 2.85)	<b>0,038</b>
ÁNGULO DE CHARPY	0.43 (-1.33, 2.18)	-0.98 (-3.39, 1.43)	0.284
BORDE INF. DÉCIMA COSTILLA	-0.01 (-0.62, 0.59)	0.12 (-0.16, 0.41)	0,646
LÍNEA EIAS	0.12 (-0.53, 0.77)	-0.16 (-0.67, 0.35)	0,449
LÍNEA T. TIBIAL	-0.01 (-0.54, 0.52)	0.02 (-0.59, 0.64)	0.929
<b>VISIÓN POSTERIOR</b>			
LÍNEA ACROMION POSTERIOR	-0.18 (-0.67, 0.29)	-0.33 (-0.72, 0.06)	0,605
LÍNEA BORDE SUP-INT ESCÁPULA	-0.18 (-0.41, 0.05)	-0.24 (-0.59, 0.11)	0,750
LÍNEA ÁNGULO INF. ESCÁPULA	-0.11 (-0.37, 0.15)	0.00 (-0.21, 0.20)	0,488
LÍNEA EIPS	0.00 (-0.29, 0.29)	<b>0.29 (0,07, 0,52)</b>	0,082
LÍNEA TALÓN	0.04 (-0.13,0.21)	-0.01 (-0.27, 0.25)	0,729
<b>VISIÓN LATERAL</b>			
TRAGO OREJA	0.02 (-1.74, 1.77)	0.71 (-0.68,2.11)	0.494
ACROMION LATERAL	0.09 (-1.27,1.47)	0.42 (-1.34,2.19)	0.743
TROCÁNTER	0.64 (-0.38, 1.67)	1.01 (-0.23,2.25)	0.609
RODILLA	0.39 (-0.18,0.95)	0.57 (-0.04, 1.18)	0,623

## ANEXO 7

### DIAGRAMA DE FLUJO

