



**MÁSTER
UNIVERSITARIO EN
INVESTIGACIÓN
Y MEDICINA
CLÍNICA**



FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Efecto del tratamiento osteopático en pacientes con dolor lumbar inespecífico.
Estabilometría: Ensayo clínico aleatorizado

ALUMNA: SÒNIA ROURA CARVAJAL

TUTOR: EMILIO JOSÉ POVEDA

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN Y MEDICINA CLÍNICA

SEPTIEMBRE 2015

ÍNDICE

RESUMEN/PALABRAS CLAVE	5
ABSTRACT/KEY WORDS	6
LISTADO DE ACRÓNIMOS	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. JUSTIFICACIÓN	16
3. OBJETIVOS	17
4. MATERIAL Y MÉTODOS	18
4.1. Diseño del estudio	18
4.2. Muestra	19
4.3. Descripción de la intervención	20
4.4. Descripción de las mediciones	25
4.5. Variables de estudio	26
4.6. Recolección, tratamiento y análisis estadístico	30
5. ASPECTOS ÉTICOS	32
6. RESULTADOS	33
7. DISCUSIÓN	44
8. CONCLUSIONES	47
9. AGRADECIMIENTOS	48

10. BIBLIOGRAFÍA	49
------------------	----

ANEXOS	53
--------	----

1. Consentimiento informado	53
-----------------------------	----

2. Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar Oswestry	60
--	----

3. Aprobación comité de ética	61
-------------------------------	----

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de discapacidad cuestionario Oswestry	29
---	----

Tabla 2. Características de la muestra	34
--	----

Tabla 3. Talla en cm de todos los sujetos antes y después de la intervención	35
--	----

Tabla 4. Resumen diferencias significativas de las variables talla y carga	40
--	----

Tabla 5. Porcentaje de dolor según la escala Oswestry de los pacientes con DLI	41
--	----

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Arcos de la columna vertebral	10
---	----

Figura 2. Línea antero-posterior y línea postero-anterior	11
---	----

Figura 3. Distribución de la gravedad hacia las extremidades	12
--	----

Figura 4. Línea de gravedad	13
-----------------------------	----

Figura 5. Morfotipos	13
----------------------	----

Figura 6. Línea de plomada C7	13
-------------------------------	----

Figura 7. Cronograma del estudio	21
Figura 8. Postura 1 RPG	25
Figura 9. Postura 2 RPG	25
Figura 10. Footscan USB2 system	26
Figura 11. Distribución de presiones software footscan	27
Figura 12. Estadímetro	28
Figura 13. Diagrama de flujo	33

LISTADO DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tendencia aumento de la talla intra-sujetos	36
Gráfico 2. Tendencia datos aumento talla intersujetos por grupo de intervención	37
Gráfico 3. Cambios sobre la variable talla durante la intervención	38
Gráfico 4. Tendencia datos inter-sujetos carga izquierda	39
Gráfico 5. Tendencia datos inter-sujetos carga derecha	39
Gráfico 6. Evolución dolor pacientes grupo control	42
Gráfico 7. Evolución dolor pacientes grupo experimental	42

RESUMEN

El equilibrio postural está sometido a innumerables factores que lo pueden alterar. Estas alteraciones son la causa, en muchas ocasiones, de la aparición de dolor musculoesquelético e incluso ser el desencadenante de patología cuando los mecanismos compensatorios de este desequilibrio se agotan. Diversos estudios han valorado el desequilibrio postural como una de las causas de dolor lumbar (DL). En concreto, el dolor lumbar inespecífico (DLI). Éste es muy común en la población siendo el 85% de todos los tipos de dolor lumbar. Por este motivo queremos ver la eficacia de la osteopatía en su tratamiento a corto y medio plazo en relación al dolor y a los cambios posturales que se puedan conseguir.

Para ello hemos realizado un ensayo clínico aleatorizado (estudio piloto) donde se han incluido pacientes con y sin DLI. Se han reclutado 42 pacientes, hombres y mujeres con una media de edad de 42 años ($\pm 10,11$ SD). Fueron randomizados y asignados en dos grupos, al grupo experimental se les trató con el abordaje osteopático del Body Adjustment (BA) y al grupo control con un tratamiento de Reeduación Postural Global (RPG)

Antes de empezar la intervención a los pacientes se les midió la talla, la postura estática sobre la plataforma de presiones footscan y en el caso de tener DLI se les hizo rellenar el cuestionario validado Oswestry, para medir la incapacitación lumbar. Se realizaron 3 sesiones de tratamiento y después de la última sesión de tratamiento se tomaron las mismas medidas que en la pre-intervención y se volvieron a tomar al cabo de un mes, para observar así los efectos del tratamiento a medio plazo.

Los resultados muestran una mejora del dolor en ambos grupos, siendo ésta más evidente en el grupo intervención incluso al cabo de un mes post-tratamiento, no obstante la muestra es demasiado pequeña para valorar cambios significativos. La talla muestra diferencias significativas tanto en el análisis intrasujetos ($P=0,003$) como en el inter-sujetos ($P=0,036$). La distribución de cargas en el sentido antero-posterior no mostró ninguna diferencia significativa, no obstante sí se detectaron diferencias

significativas en el grupo experimental en la distribución de cargas medio-lateral ($P=0,019$; $P=0,025$) en el análisis inter-sujetos. En cuanto a la asociación de variables no se detectaron diferencias significativas.

Podemos concluir que el tratamiento osteopático con BA puede modificar la postura y el dolor en los pacientes con DLI y mantener los resultados a medio plazo.

PALABRAS CLAVE: POSTURA, DOLOR LUMBAR INESPECÍFICO, OSTEOPATÍA, PLATAFORMA DE PRESIONES

ABSTRACT

The postural balance is caused by countless factors that can modify it. Those disruptions may cause muscul-skeletal pain or even pathology when the adaptation mechanisms of a postural imbalance run down. Many studies discuss about the fact of the postural imbalance is one of the causes of low back pain (LBP). In particular, non specific low back pain (NLBP) is very common among the population being 85% of all the types of LBP. For this reason we want to see the efficacy of the osteopathy in its treatment in the short and medium terms regarding to the pain and the postural changes that we can obtain.

The study consists in a randomized clinical trial (pilot study) where we included patients with and without NLBP. We have recruited 42 patients, men and women with an age average of 42 years old ($\pm 10,11$ SD). They were randomized into two groups, the experimental group received and osteopathic treatment with the Body Adjustment (BA) approach and the control group was treated with Global Postural Reeducation (GPR).

Before starting the intervention the patients were measured with the high size, the static posture with a footscan pressure platform and in the case that they got LBP they filled the Oswestry Questionary for the disability in LBP. The patients received 3 interventions and after the last treatment the patients were measured like the pre-intervention and we repeated the measures after one month of the last intervention.

The results show an improvement of the pain in both groups (experimental and control) even if the improvement is higher in the experimental group also after one month of the intervention. The high size show significative differences even with the intra-subjects mean ($P=0,003$) either in the inter-subjects mean ($P=0,003$). The anterior-posterior load distribution did not show any statistical difference, but the medio-lateral load distribution showed significative difference in the experimental group in the inter-subjects mean ($P=0,019$; $P=0,025$). We did not find any difference when associating all the variables.

We can conclude our study with the fact of osteopathic treatment with BA approach can modify the posture and the pain in the patients with NLBP and keep those changes in a medium time.

KEY WORDS: POSTURAL BALANCE, NON SPECIFIC LUMBAR PAIN, OSTEOPATHY, FOOT PRESSURE PLATFORM.



LISTADO DE ACRÓNIMOS

DL dolor lumbar

DLI dolor lumbar inespecífico

BA Body adjustment

RPG reeducación postural global

LBP low back pain

NLBP dolor lumbar inespecific

GPR global postural reeducation

PCA porcentaje de carga anterior

PCP porcentaje de carga posterior

PCLI porcentaje de carga lateral izquierdo

PCLD porcentaje de carga lateral derecho

SI articulación sacro-íliaca

1. INTRODUCCIÓN

El balance postural ha sido motivo de numeros estudios en la literatura científica, particularmente, el análisis del alineamiento vertebral y sus influencias en la patología de columna vertebral (1-13).

Concretamente, el dolor lumbar (DL) es una de las afecciones más comunes que afectan a la población, el 80% del dolor de espalda se localiza en la región lumbar y del 50 al 80% de la población sufre DL en algún momento de su vida, lo que lo convierte en un problema de salud pública en nuestra sociedad moderna (14-16). El 85% del DL no tiene una causa identificada con lo que se le denomina dolor lumbar inespecífico (DLI) y se define como tensión, molestia y rigidez en la región baja de la espalda sin identificar una causa clara del dolor (15-17). Cuando el DL persiste durante 3 meses se considera crónico y puede tener efectos secundarios tanto físicos como fisiológicos (18) .

El abordaje del DL con tratamiento osteopático ha demostrado tener beneficios respecto al dolor y la calidad de vida. En la revisión realizada por Franke et al, (17) se concluyó que el tratamiento osteopático tiene efectos clínicos relevantes sobre la reducción del dolor y la mejora de la funcionalidad en pacientes con DLI agudo y crónico.

El Body Adjustment (BA) es un abordaje osteopático de la Osteopatía Clásica. No existe literatura científica que respalde este abordaje osteopático y no obstante es parte del programa académico de las formaciones universitarias en osteopatía tanto a nivel nacional como internacional. Consiste en un tratamiento articular a través de palancas largas basado en una rutina de tratamiento descrita que se realiza sistemáticamente alrededor de todo el cuerpo. El objetivo principal del BA es correlacionar y coordinar la estructura con la fisiología del cuerpo. La enfermedad y la patología se considera causa de una disrupción de la fisiología debida a una alteración en la homeostasis del organismo. Debido a la unidad del cuerpo, cualquier parte que

esté en disfunción afectará al organismo en su totalidad, alterando la integridad de la columna vertebral afectando así al sistema nervioso autónomo y al sistema nervioso central. El Dr. A.T. Still, fundador de la Osteopatía, valoró desde muy pronto la unidad inherente del cuerpo en cuestión de anatomía, fisiología y mecánica postural (19).

Los principios biomecánicos en los que se fundamenta el BA fueron descritos por John Werhnam del legado de A.T Still y J.M Littlejohn. Y se podrían resumir en 3 puntos:

- **Arcos vertebrales:** Tal y como se muestra en la figura 1, describe la columna vertebral a partir de unos arcos (fisiológicos, funcionales y central) y una serie de vértebras clave o pivote.

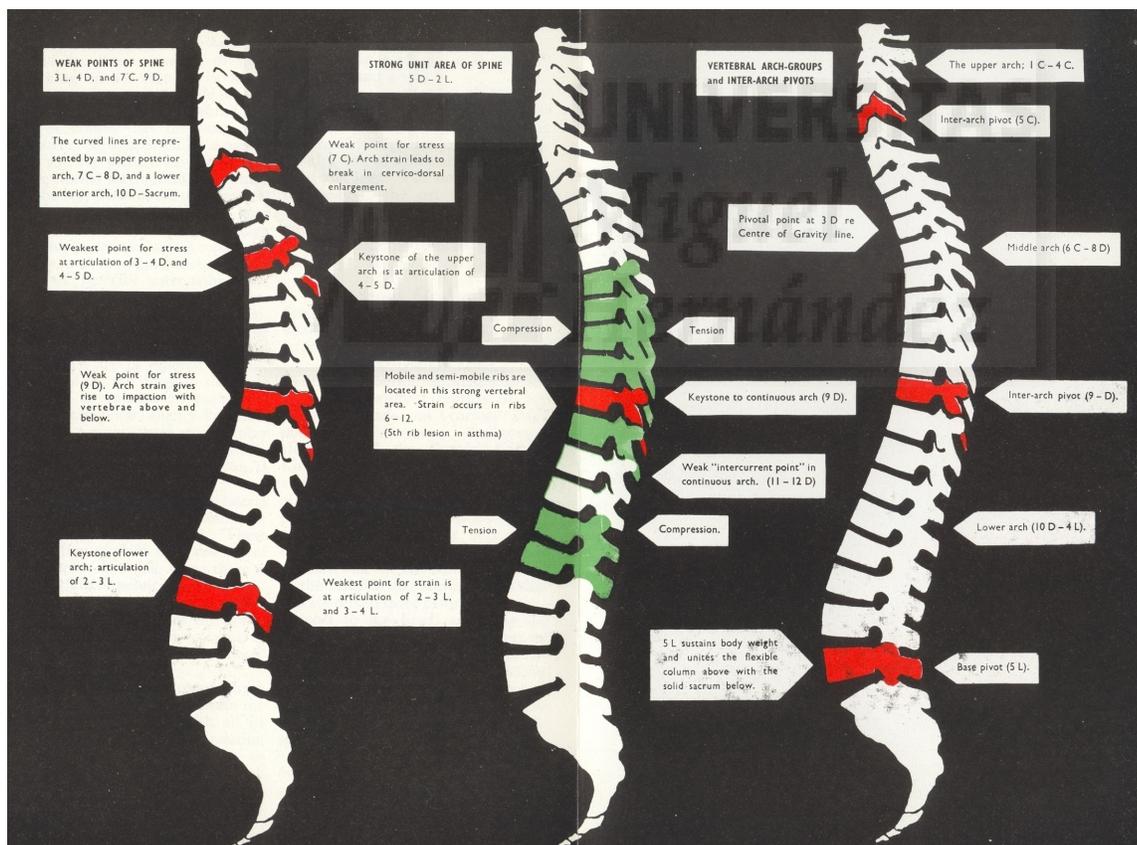


Figura 1. Arcos de la columna vertebral (20)

- **Líneas y polígonos de fuerza:** como se muestra en la figura 2, se describen unas líneas de fuerza (anteroposterior y posteroanterior) que uniéndolas forman unos polígonos de fuerza (polígono superior e inferior).

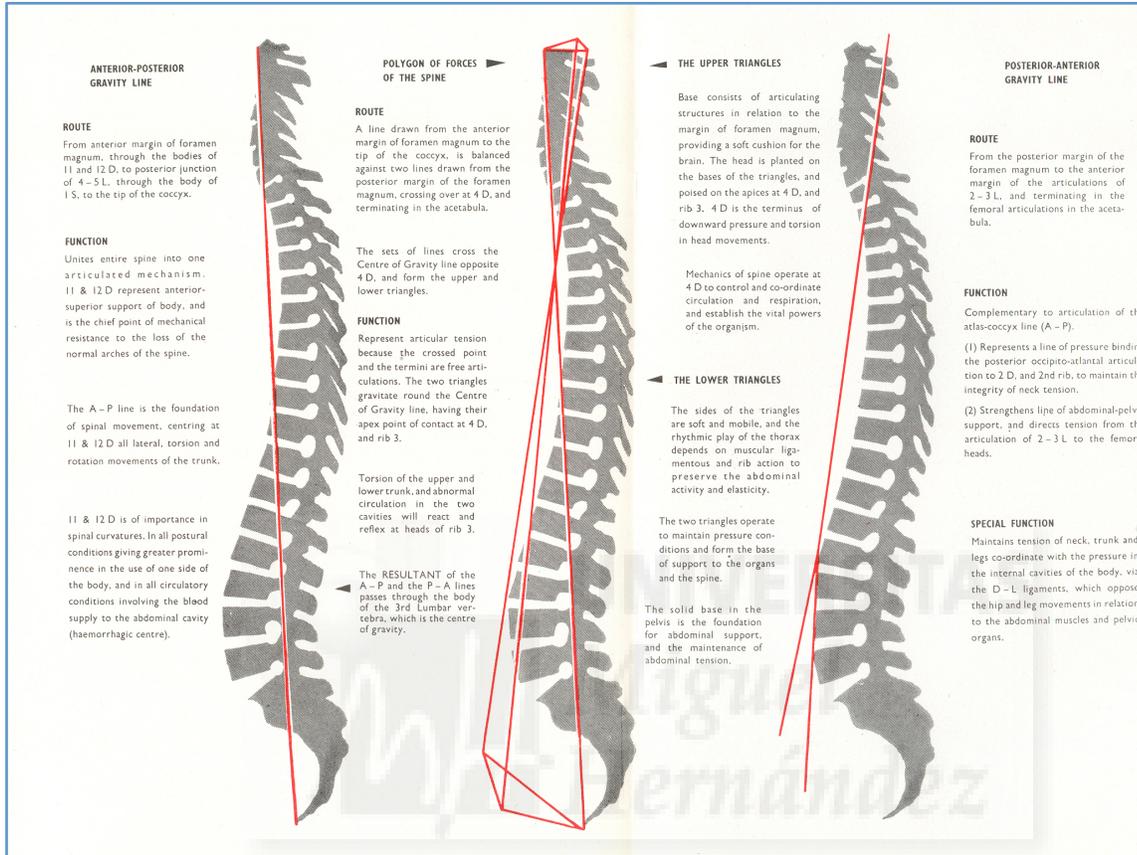


Figura 2. Línea antero-posterior y línea postero-anterior (20)

- **Línea de gravedad (LG):** Considera la línea de gravedad como signo fundamental para el equilibrio de la postura y de los polígonos de fuerza (19,20). La pelvis se considera un elemento clave en el mantenimiento de la postura y el centro de gravedad está localizado en ella. Su estabilidad es esencial para la correcta transmisión de fuerzas hacia las extremidades inferiores y la distribución de la presión plantar (21) tal y como se muestra en la figura 3.

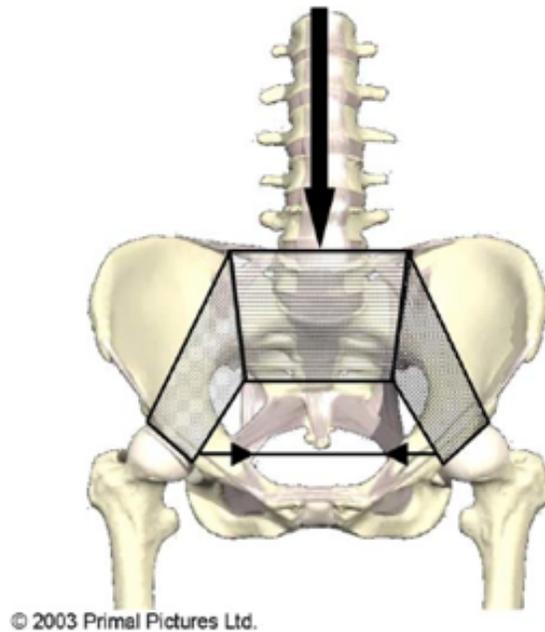


Figura 3. Distribución gravedad hacia las extremidades

En la figura 4 podemos ver como la LG se proyecta en un plano sagital desde la apófisis mastoides, pasa por delante de la articulación gleno-humeral, por la articulación coxo-femoral y 5 cm aproximadamente anterior al maleolo externo (8). Y a partir de ella se describen los morfotipos anteriores y posteriores según donde recae la LG (1,7) como muestra la figura 5.

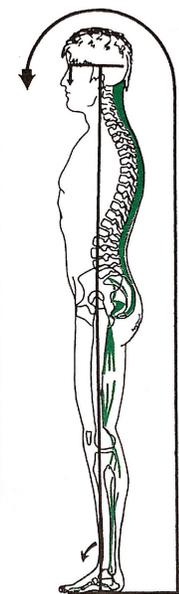


Figura 4. Línea de gravedad

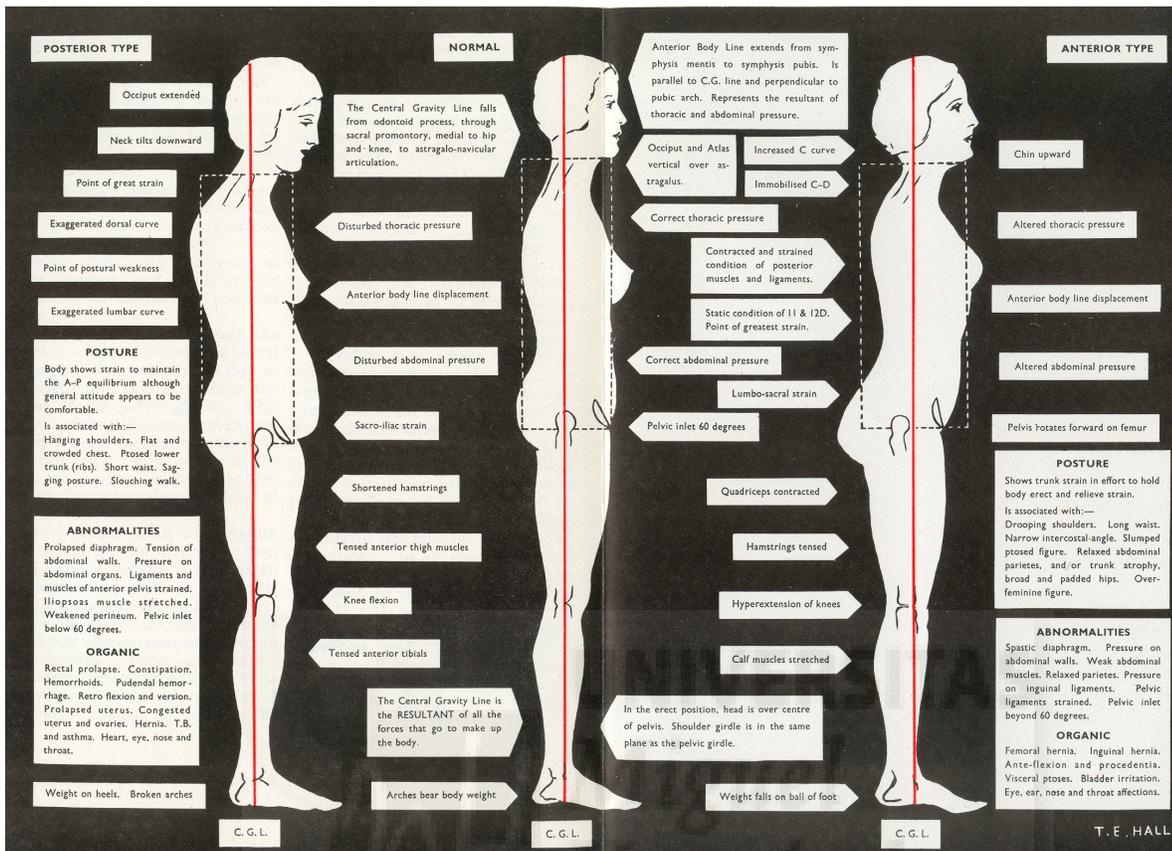
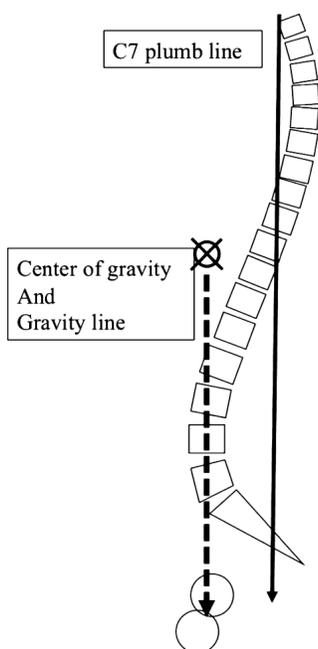


Figura 5. Morfotipos (20)



No obstante, estos principios biomecánicos descritos anteriormente, carecen de una base científica sólida. Artículos más recientes han descrito la línea de plomada de C7 como proyección de la LG. Y a partir de aquí poder estudiar el alineamiento de la columna vertebral y su repercusión en el DL. Se ha estandarizado unos valores de normalidad de ésta línea entre 2,5 cm hacia delante y hacia atrás (2,3) tal y como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Línea de plomada C7

Otra forma de ver la proyección de la LG en un plano frontal es viendo la distribución de cargas de las extremidades y calculando el tanto por ciento de carga en cada una de ellas (5,22) . Este registro se puede obtener utilizando la plataforma podológica. Diversos estudios han usado la plataforma podológica para relacionar posibles causas de disfunción postural. Geiger et al, (7) y Lafage et al (3) demostraron una alta variabilidad del alineamiento sagital de la columna lumbar y la pelvis en posición de bipedestación a través de medir el centro de presión con la plataforma y tomando radiografías de la columna. Maribo et al, (5) no encontraron asociación entre las medidas del centro de presión con la plataforma y las medidas de dolor y disfunción física. Bonnet et al, (22) investigaron los requerimientos necesarios para poder analizar la distribución del peso en las extremidades y el centro de presión a través de dos plataformas podológicas. Ya a finales de los años 90, Tanaka et al (6) usaron la plataforma de presiones para establecer correlaciones entre la edad y los cambios en el control postural. Y Baldini et al, (23) intentaron establecer una asociación entre la oclusión dental y la postura.

La plataforma a parte de registrar el porcentaje de carga que se transmite a cada extremidad, registra el centro de presión que es el punto donde se concentra la presión del cuerpo si se concentrara en un solo punto. No hay estudios que determinen los valores de normalidad respecto al centro de presión y sus alteraciones en el dolor lumbar (15).

No obstante diversos estudios han demostrado la relación entre la distribución de las cargas y el balance de la columna vertebral y como éste puede tener relevancia en el DL (2,3,9-12,25,27,28) considerando que alteraciones en la LG pueden ser sugestivos de provocar desórdenes en la columna vertebral (1,7). Endo et al, (2) investigaron los cambios de la línea de plomada C7 en pacientes sometidos a cirugía por hernia discal, concluyendo que ésta se anteriorizaba, se disminuía la lordosis lumbar y se verticalizaba el sacro. Chaléat-Valayer et al, (9) corroboraron que el alineamiento espino-pélvico era diferente entre los pacientes con DL y los controles. Harrison et al, (27) y Kim DH et al, (11) introdujeron como el balance muscular tanto a nivel torácico

como lumbar puede modificar la postura y repercutir sobre el DL. Barrey et al, (12) y Roussouly et al, (10) analizaron los mecanismos compensatorios de la pelvis y la columna lumbar relacionándolos con diferentes desórdenes de la columna vertebral y reflexionaron sobre la necesidad de considerar estos mecanismos compensatorios de la postura como opción terapéutica en el abordaje de pacientes con DLI.



2. JUSTIFICACIÓN

La experiencia clínica en consulta nos hacía intuir una mejora de la postura después del tratamiento osteopático con los controles podológicos con la plataforma de presiones footscan, por lo que surgió la inquietud de comprobar si realmente habían diferencias significativas en la estática postural y observar si mejoraba el dolor en el caso que existiera.

La búsqueda bibliográfica previa a plantear este estudio nos concluyó que no hay estudios referentes a cómo el tratamiento osteopático puede influenciar en el centro de gravedad. No obstante si los hay sobre cómo cambios en la línea de gravedad y en la distribución de las cargas son sugestivos de trastornos en la columna vertebral. (7,8,12,13,27,28).

Este echo, ha despertado la motivación de poder aportar datos que nos ayuden a reforzar el uso de estos abordajes terapéuticos con nuestros pacientes en la clínica diaria.

Con la idea de ser un ensayo con intención de tratar, se ha elegido como intervención control la Reeducción Postural Global (RPG) ya que varios estudios demuestran su efectividad en el control postural (14,29,30) y nos permitía comparar nuestra intervención con un método ya probado.

Así nuestro objetivo es conseguir con la osteopatía los mismos cambios que se pueden alcanzar con la RPG.

3. OBJETIVOS

Objetivo principal

Determinar si el abordaje osteopático con el abordaje del BA mejora la distribución del peso corporal en ambas extremidades y el DLI.

Objetivos secundarios

- Observar si el abordaje osteopático modifica la postura a través de cambios en la talla
- Observar si los cambios en la distribución del peso y del dolor se mantienen en el tiempo, un mes después de la intervención.
- Establecer el hecho de tener una mal distribución de cargas como factor predictivo a padecer DLI.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Diseño del estudio

El estudio es un ensayo clínico aleatorizado a doble ciego, controlado, con dos grupos paralelos.

Para aleatorizar los grupos, se generó una secuencia de asignación aleatoria a través de una hoja de cálculo MICROSOFT EXCEL. Para garantizar así la ocultación de la asignación tanto para el evaluador externo (investigador secundario que no participaba en las intervenciones sino solamente en las mediciones) como para los pacientes, éstos fueron adjudicados a los grupos a través de sobres opacos. El evaluador estuvo siempre cegado a la asignación y fue el encargado de recoger los datos de los pacientes y todas las medidas pre y post-intervención.

Se aseguró el enmascaramiento para los pacientes y para el evaluador externo, no siendo posible para los terapeutas encargados de las intervenciones.

Para realizar este estudio se han utilizado las bases de datos Medline (Pubmed), Scope y Central (Cochrane Center Register of Trials) ya que era necesario incluir una búsqueda de estudios de podología para el uso de la plataforma podal y Pubmed nos daba la opción de poder combinar las dos disciplinas (osteopatía-fisioterapia y podología), y Scope y Central para poder reclutar ensayos clínicos de Osteopatía del IJOM (International Journal of Osteopathic Medicine). Se han usado las palabras claves y los operadores booleanos siguientes usando Pubmed como Google: “postural changes” “postural reeducation” “footscan” “Center of gravity” “center of food pressure” “Postural changes AND back pain” “Postural balance AND platform force” “Posture AND center of gravity” “Morfotype” “Quality of life AND lumbar pain” “osteopathic manipulative treatment AND postural changes” . Y las siguientes combinaciones usando terminos Mesh: "Manipulation, Osteopathic"(Mesh) AND

“Posture”(Mesh), "Musculoskeletal Manipulations"(Mesh) AND "Postural Balance"(Mesh), "Quality of Life"(Mesh) AND "Manipulation, Spinal"(Mesh), “Posture (Mesh) AND gravity line Postural balance (Mesh) AND lumbar pain “, “ postural balance (mesh) AND low back pain AND center of pressure AND force platform”. Dependiendo de los hallazgos se han utilizado filtros de los últimos diez años, ensayos clínicos y Resumen.

4.2. Muestra

Al tratarse de un ensayo piloto la muestra que se consideró incluir como mínimo fue de 30 pacientes (21). Así pues, se reclutaron 42 pacientes voluntarios del centro de salud Fita, ubicado en la población de la Seu d'Urgell (Lleida) durante abril y agosto de 2015. De éstos, pudieron ser incluidos en el estudio sólo un total de 28 (7 hombres y 21 mujeres) con una media de edad de 42 años ($\pm 10,11$ DE), ya que fueron los que cumplieron los criterios de inclusión establecidos en el diseño del estudio. También, todos los sujetos del estudio firmaron un consentimiento informado (ver anexo 1).

Los criterios de inclusión y exclusión de pacientes en el estudio fueron los siguientes:

Inclusión:

Pacientes con alteración en la distribución de cargas en la plataforma podológica

Edad entre 18 y 65 años

Estar asintomático o con DL sin causa diagnosticada sin limitación temporal

Exclusión:

Patología lumbar con causa específica

Embarazo

Cirugía reciente en el último año

Afectación musculoesquelética aguda o crónica

Problemas vestibulares y pacientes con inestabilidad, mareos, vértigos, síndrome de Meniere

Tratamiento médico en curso por patología cancerosa

Pacientes con tratamiento de terapia manual en curso

Medicación en curso con efectos sobre el sistema vestibular

4.3 Descripción de la Intervención

Una vez seleccionado los pacientes según los criterios de inclusión, asignados aleatoriamente a cada grupo (control y experimental) y obtenido el consentimiento informado, se procedió a iniciar la intervención.

A efectos de comparación, se consideró el BA como la intervención del grupo experimental y el RPG como la intervención del grupo control. La intervención del grupo experimental la realizó un osteópata con formación en osteopatía Clásica y la intervención del grupo control lo realizó un fisioterapeuta y osteópata.

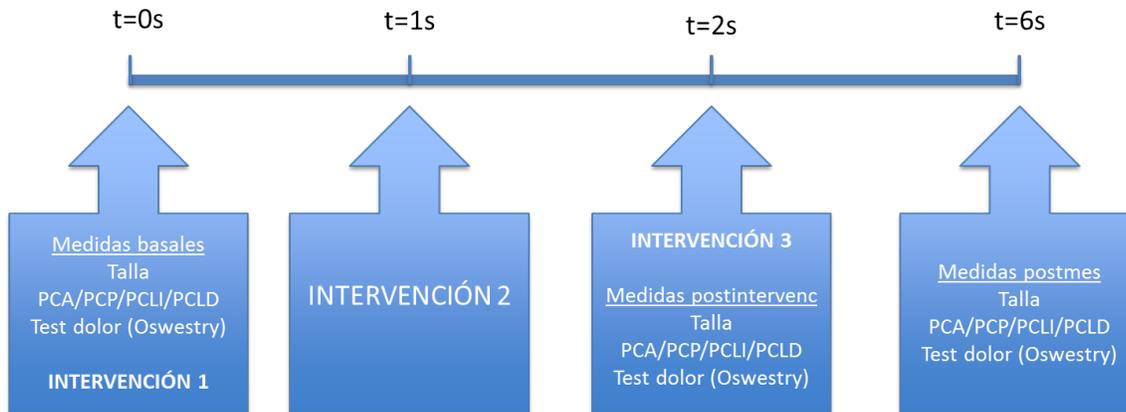


Figura 7. Descripción y cronograma del estudio

En la figura 7 se muestra la descripción y el cronograma del estudio. En la primera sesión (t=0) se tomaron los datos (sexo, edad, talla, peso, presencia de DL) y se realizó una valoración en la plataforma podológica y una medición de la talla. En el caso de presencia de DL se le pidió al sujeto que rellenara el cuestionario de incapacidad por dolor lumbar Oswestry (Anexo 2). Seguidamente se les realizó la intervención (ya fuera la experimental o la control) con una duración de 20 minutos. Después de ésta primera manipulación, se realizaron 2 sesiones consecutivas con un espacio de tiempo de entre 7 (t=1s) y 15 días (t=2s) entre ellas. Después de la tercera intervención se tomaron las medidas de la plataforma y la talla y los pacientes con presencia de DL rellenaron el cuestionario, de la misma forma que al inicio de la intervención (medidas postintervención). Al cabo de un mes se realizaron de nuevo las mismas mediciones (medidas postmes).

A continuación se describen detalladamente los dos abordajes terapéuticos utilizados en el estudio.

- **Intervención experimental: BA**

Los pacientes fueron tratados sobre una camilla eléctrico donde se les realizó la

rutina del BA siguiendo los siguientes pasos:

1. Paciente en decúbito supino
2. Cogemos la pierna derecha del paciente y realizamos ligeras tracciones
3. Mano izquierda del terapeuta en la articulación sacro-ílica (SI) derecha y con la otra mano se realiza circunducciones de la coxo femoral derecha hacia la rotación externa para posteriorizar el íliaco derecho. La mano en la SI se coloca primero en el polo superior y la flexión de la cadera no superará los 90° y en un segundo tiempo la mano de la SI se coloca en el polo inferior y la flexión de cadera se aumenta para incidir en la posteriorización del íliaco 4
4. Si se detecta restricción de la rodilla y/o pie se añade movilización articular de las restricciones
5. Movilización suave del lado derecho del abdomen abordando válvula ileocecal, colon ascendente, hígado y vesícula biliar, cúpula diafragmática derecha
6. Movilización de la extremidad superior derecha poniendo la atención en las inserciones del codo y hombro, tórax anterior y las estructuras infra y supra claviculares y sus estructuras asociadas
7. Cogemos la pierna izquierda del paciente y realizamos ligeras tracciones
8. El terapeuta se sienta en la camilla y pone su mano derecha en la articulación SI izquierda y con la otra mano y la ayuda de su cuerpo realiza circunducciones de la articulación coxofemoral en rotación interna. La mano de la SI se coloca en primer lugar en el polo inferior y en segundo lugar en el polo superior para tener efecto en la anteriorización del íliaco izquierdo
9. En la misma posición anterior pasaremos la mano que estaba en la SI a las lumbares y con el mismo movimiento de la pierna hacia la rotación interna, mobilizaremos las vértebras lumbares hacia la rotación derecha.
10. Movilización suave del lado izquierdo del abdomen abordando colon

descendete, estómago, cúpula diafragmática izquierda.

11. Mobilización de la extremidad superior izquierda poniendo la atención en las inserciones del codo y hombro, tórax anterior y las estructuras infra y supra claviculares y sus estructuras asociadas.
12. Mobilización articular de las cervicales poniendo atención a relajar el ligamento nual.
13. Paciente en decúbito prono, pies fuera de la camilla, la cabeza del paciente girada hacia la izquierda.
14. La mano derecha del terapeuta se coloca en la zona SI izquierda del paciente y aplica movimientos oscilatorios sobre la columna de forma cuidadosa y rítmica aplicados con un pequeño resorte sobre la articulación debajo de la mano. La mano izquierda del terapeuta queda libre para palpar a través de las apófisis espinosas y paravertebrales desplazando la mano desde la apófisis cervico-torácica hasta el sacro.
15. El terapeuta coge el pie izquierdo del paciente y realiza circunducciones de la coxo-femoral en rotación interna con la rodilla en flexión, la rodilla derecha del terapeuta se coloca al lado de la rodilla del paciente asegurando el alineamiento del fémur respecto a la cadera, y la mano izquierda del terapeuta se coloca sobre el ilíaco izquierdo del paciente para ayudar a la anteriorización del ilíaco.
16. Articulación de las articulaciones del pie en la posición anterior del paciente.
17. El terapeuta se coloca mirando en dirección cefálica, coge el brazo izquierdo del paciente alrededor del músculo deltoides. Éste se gira de forma rítmica y de manera oscilatoria como para examinar y tratar el hombro y sus inserciones, introduciendo extensión, rotación y flexión lateral.
18. El terapeuta se coloca en lado derecho del paciente, la cabeza del paciente se gira hacia la derecha y realiza las mismas oscilaciones que el punto 14, con la mano izquierda del paciente en la SI derecha.

19. El terapeuta coge el pie derecho del paciente y realiza circunducciones de la coxo-femoral en rotación externa con la rodilla en flexión, la rodilla derecha del terapeuta se coloca al lado de la rodilla del paciente asegurando el alineamiento del fémur respecto a la cadera, y la mano derecha del terapeuta se coloca debajo del ilíaco derecho del paciente para ayudar a la posteriorización del ilíaco.
20. El terapeuta se coloca mirando en dirección cefálica, coge el brazo derecho del paciente alrededor del músculo deltoides. Éste se gira de forma rítmica y de manera oscilatoria como para examinar y tratar el hombro y sus inserciones, introduciendo extensión, rotación y flexión lateral
21. Colocamos el paciente en decúbito lateral con la extremidad derecha arriba, movilizaremos las lumbares con la palanca de las piernas
22. Colocaremos el paciente en posición de "side roll" (decúbito lateral) y aplicaremos oscilaciones a lo largo de toda la columna para terminar con un ajuste del iliaco derecho hacia posterior.
23. Cambiamos el paciente al decúbito lateral contrario con la extremidad izquierda arriba y realizaremos la misma movilización lumbar, oscilaciones de la columna y ajuste del ilíaco izquierdo hacia anterior.
24. Paciente en decúbito supino y ajuste de la curva dorsal.

- **Intervención control: RPG**

Se realizó en el gimnasio y dado a que la RPG trabaja con una gran variedad de posturas de estiramientos se han elegido 2 posturas que la bibliografía aconseja para pacientes con dolor lumbar ya que implican principalmente la cadena posterior que es la que está acortada en pacientes con dolor lumbar, se mantendrá cada postura 10 minutos (14,29).

1. Decúbito supino con las piernas estiradas para relajar el diafragma y trabajar la cadena anterior (diafragma, pectoral menor, escalenos,

esternocleidomastoideos, intercostales, ileopsoas, brazo, antebrazo y mano) piernas en Abducción de 30°, rotación externa y en semiflexión, con los talones en contacto uno con el otro, brazos en abducción 30° y antebrazos en supinación. Se aplica una tracción manual al cuello para alinear las cervicales y dorsales y con órdenes verbales el terapeuta va corrigiendo las compensaciones que el paciente va adoptando y reforzando el estiramiento (Figura 8).

2. Decúbito supino con flexión de piernas para trabajar la cadena posterior (trapecio superior, elevador de la escápula, suboccipital, paravertebral, glúteo mayor, isquiotibiales, tríceps sural y musculatura intrínseca del pie (Figura 9).



Figura 8. Postura 1 RPG (29)



Figura 9. Postura 2 RPG (29)

4.4 Descripción de las mediciones:

- ***Estudio de la distribución de cargas a través de la plataforma podológica:***

La plataforma que se ha usado en este estudio es una plataforma Footscan entry level USB2 system. (2096mm x 469mm x 18mm, 16.384 sensores, 480 Hz). Como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Footscan USB2 system

Consiste en una serie de sensores, un colector de datos, una plataforma y un ordenador. El sistema footscan es sensible a detectar parámetros de presión plantar tanto en estático como en dinámico. Está constituido por muchos sensores que consisten en cristales piezo-eléctricos con sistemas de medida de fuerza independientes. La suma de estas fuerzas es equivalente al total de las fuerzas aplicadas por el cuerpo. Gracias a las medidas de fuerza de estos sensores, esta tecnología puede calcular la presión plantar basada en la medida de la fuerza vertical y el área de los sensores. (24)

Está diseñada para desarrollar medidas de presión para uso básico, clínico o científico. El software nos proporciona una pantalla con el tanto por ciento de las cargas dividido en cuatro cuadrantes a partir del 50 % de la longitud del pie de cada paciente tal y como se muestra en la figura 12.

Static printout

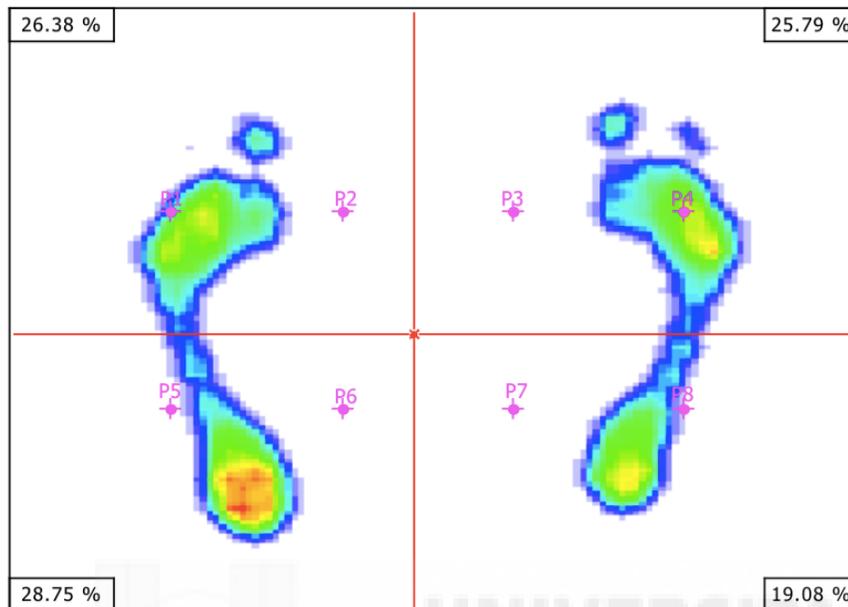


Figura 11. Distribución de presiones software footscan

El paciente se coloca sobre la plataforma con una separación de los talones de 5 cm y una angulación de los pies de 30°. Se le pide que mire un punto fijo situado a 2 metros de distancia situado en función de su altura y que se mantenga en esta posición de forma relajada durante 50 segundos (31-33).

El registro nos da una pantalla con la repartición de las cargas medidas en % y el punto donde se proyecta la línea de gravedad.

Se registraran las siguientes medidas:

Percentage de carga anterior (PCA)

Percentage de carga posterior (PCP)

Percentage de carga lateral izquierdo (PCLI)

Percentage de carga lateral derecho (PCLD)

Los valores considerados normales sobre el PCA-PCP en otros artículos son de 60% de carga en el retropie y 40% en el antepie (con una tolerancia de +/- 4%) (21). Para el PCLI-PCLD no hay estudios que justifiquen estos valores de normalidad por lo que consideramos el 50% con una tolerancia de +/-4%

- **Medición de la Talla:** se ha utilizado un estadímetro de la marca Seca como se muestra en la figura 12. La talla se mide en centímetros, consideraremos una desviación estándar de 0,5 cm (35).



Figura 12. Estadímetro

- **Evaluación del Dolor:** Para medir el dolor se ha utilizado la versión Española validada del Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar Oswestry (34) (Ver Anexo 2). El Cuestionario Oswestry se mide con puntos que darán un % de

discapacidad tal y como se describe a continuación: Consta de 10 ítems con 6 posibilidades de respuestas cada una (0–1–2–3–4–5), de menor a mayor limitación. La primera opción vale 0 puntos y la última opción 5 puntos, pero las opciones de respuesta no están numeradas. Si se marca más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta. Al terminar la prueba, se suman los puntos, se divide ese número entre 50 y se multiplica por 100 para obtener el porcentaje de discapacidad. En caso de haber respondido una pregunta menos (9 ítems) se divide entre 45, que sería la máxima puntuación posible, en vez de entre 50.

El porcentaje indica el grado de incapacidad como vemos en la tabla 1

$$\text{Puntuación Total} = \frac{50 - (5 \times \text{n}^\circ \text{ ítems no contestado})}{\text{suma puntuación ítems contestados} \times 100}$$

Porcentaje	Limitación funcional	Implicaciones
0 - 20 %	Mínima	No precisa tratamiento salvo consejos posturales y ejercicio
20 - 40 %	Moderada	Tratamiento conservador
40 - 60 %	Intensa	Requiere estudio en profundidad
60 - 80 %	Discapacidad	Requiere intervención positiva
+80%	Máxima	Postrado en la cama o exagera sus síntomas

Tabla 1. Porcentaje de discapacidad en el cuestionario Oswestry (34)

4.5. Variables de estudio

- Porcentaje de carga anterior (PCA): $\text{PCA}_{\text{basal}} / \text{PCA}_{\text{postintervención}} / \text{PCA}_{\text{postmes}}$
- Porcentaje de carga posterior (PCP): $\text{PCP}_{\text{basal}} / \text{PCP}_{\text{postintervención}} / \text{PCP}_{\text{postmes}}$
- Porcentaje de carga lateral izquierdo (PCLI): $\text{PCLI}_{\text{basal}} / \text{PCLI}_{\text{postintervención}} / \text{PCLI}_{\text{postmes}}$
- Porcentaje de carga lateral derecho (PCLD): $\text{PCLD}_{\text{basal}} / \text{PCLD}_{\text{postintervención}} / \text{PCLD}_{\text{postmes}}$

- Talla_basal / talla_postintervención / talla_postmes
- Dolor_basal / Dolor_postintervención / Dolor_postmes

4.6. Recolección, tratamiento y análisis de datos

- Recolección datos

Los datos fueron recogidos en una hoja de cálculo (Microsoft EXCEL), las mediciones de la plataforma se registraron a través del software propio de la plataforma y las medidas del porcentaje de carga se introdujeron en la hoja de cálculo.

- Tratamiento datos

Se registró una base de datos para proporcionar un número de historia clínica a los pacientes y poder tratar los datos de forma anónima y codificada en una segunda hoja de datos. El archivo estuvo encriptado y sólo el evaluador externo encargado de la recolección de datos y mediciones podía acceder a él.

- Análisis

Se analizaron los datos con el programa SPSS para Windows (version 22; SPSS, Inc., Chicago, IL, USA)

Se ha incluido la media y la desviación estándar en la descripción de las variables continuas. No obstante, se han realizado porcentajes para las variables categóricas. Se ha utilizado el test Kolmogorov-Smirnov para valorar la distribución normal de las variables cuantitativas. Para las variables demográficas y morfológicas se ha usado el test de t-Student para variables independientes y continuas y el test de Chi-Square para las variables categóricas. Se ha utilizado el modelo lineal para medidas repetidas para valorar el efecto del grupo intervención en el tiempo, género y las variables intra e inter-sujetos, respectivamente (análisis de varianza [ANOVA] para medidas repetidas). Para las variables que mostraron diferencias de referencia, se usó las medidas basales (pre-tratamiento) como

covariantes. Para comparaciones apareadas se usó el test Bonferroni. Para realizar los contrastes de hipótesis hemos utilizado un $\alpha=0.05$, por lo que las diferencias estadísticamente significativas las consideraremos para cualquier $p<0.05$.



5. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio ha pasado el comité de ética de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Número de registro: 2015.130.E.OEP y Referencia: DPC.EPP.03.15 (ver Anexo 3)

También ha sido inscrito en el Clinical Trials con número de Identificador: NCT02518360

Declaración de intereses: No existe ningún conflicto de intereses

Publicación resultados: El estudio pretende difundir los resultados a los participantes del estudio si estos los requieren y a los profesionales sanitarios a través del Registro de Osteopatía y la posible publicación del artículo.

6. RESULTADOS

Entre mayo de 2015 y julio de 2015 se reclutaron un total de 42 pacientes para el estudio. 12 pacientes fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión (6 por tener el centro de gravedad y las cargas alineadas en la plataforma de presiones, 2 por presentar patología aguda y 4 por presentar patología lumbar). Se tuvieron 2 pérdidas por fallo informático de la plataforma de presiones. Por lo que la muestra analizada fue al final de 28 pacientes, tal y como se muestra a continuación en el diagrama de flujo (figura 13)

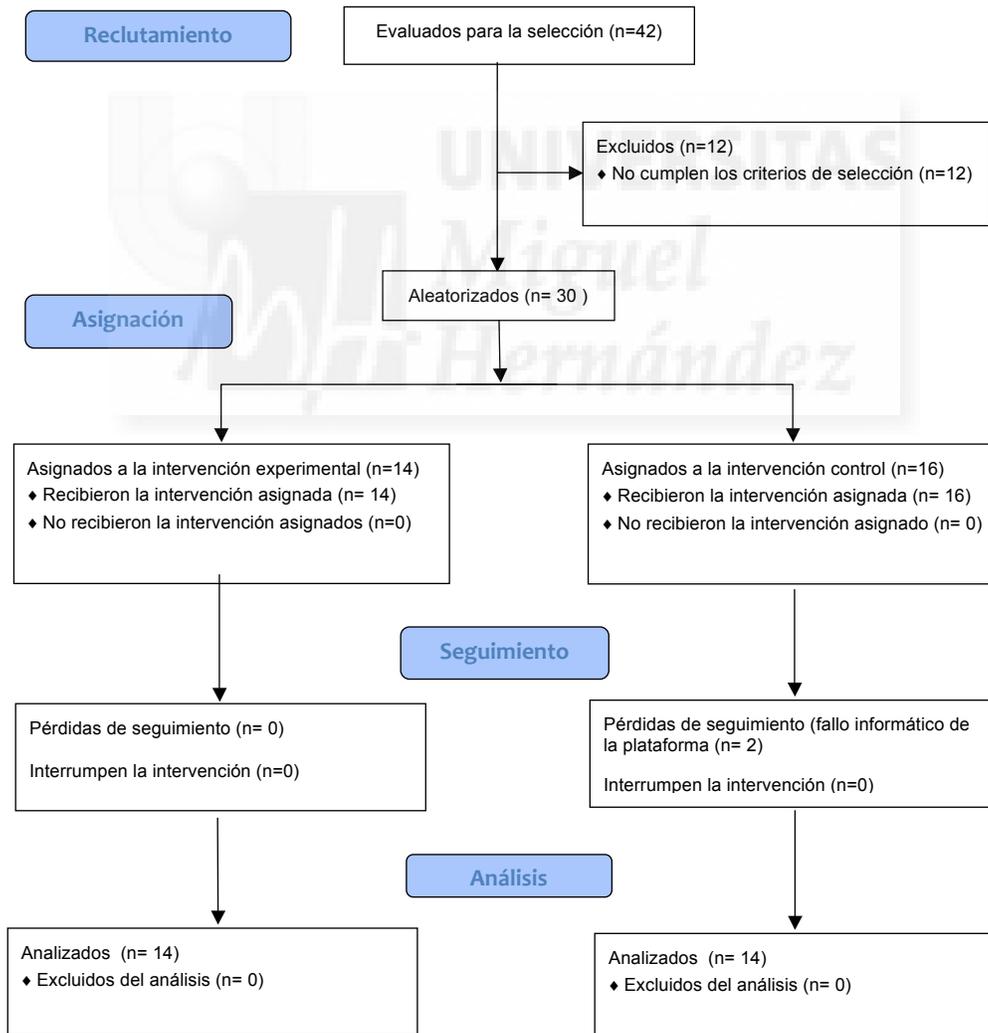


Figura 13. Diagrama de flujo

Tal y como se muestra en la siguiente tabla resumen de características de la muestra, de los 28 pacientes, 7 fueron hombres y 21 mujeres con una media de edad de 42 años. 15 presentaban DLI frente a 13 que estaban asintomáticos

Variable	n	%
Hombres	7	25%
Mujeres	21	75%
Edad	42 (media)	10,11 (DE)
DLI	15	53,5%
Asintomáticos	13	45,4%

Tabla 2. Características de la muestra

- **Variable Talla**

En la siguiente tabla se muestran los datos recogidos referente a la variable talla con su media, donde se puede apreciar una tendencia clara de aumento que se verifica posteriormente en el análisis estadístico.

Grupo	TALLA_basal (cm)	TALLA_postint. (cm)	TALLA_postmes (cm)
Grupo control	170	171,5	170,5
	153	153,5	153,2
	155	156,5	156,5
	170,5	172	170,5
	169,5	169,5	169,5
	156	156,5	156,5
	168	168,5	168,3
	183	183,8	184
	178,5	178,5	178,5
	166,5	166,5	165,3
	159,5	159,5	159,5
	170,5	170,5	170
	154	154	153,5
	160,5	161	160,5
	165,32	165,84	165,45
Grupo experimental	161	162	162
	179	180	180
	158	158	158
	173,5	175	175
	164	165,5	164,5
	166	167	167
	166,5	166,5	166,5
	174	174	174
	183,5	184,5	184,5
	156	157,5	157,4
	168,5	171	171
	162	162,5	162,5
	163	164	163
	166	166,5	166,5
	167,21	168,14	167,99

Tabla 3. Talla en cm de todos los sujetos participantes antes y después de la intervención

La media intra-pacientes referente a la variable talla muestra un aumento estadísticamente significativo ($p=0.003$) en todos los sujetos (gráfico 1) independientemente del grupo al que fueron asignados los sujetos (es decir, en general todos aumentaron su talla), pero si se observa el gráfico 2 se ve que el grupo intervención tuvo un mayor aumento y además ese aumento perdura más

tiempo que en el grupo control (esa diferencia con los valores basales al mes perdura en mayor cantidad que en el grupo control).

Sin embargo, cuando analizamos el factor inter-sujetos (es decir comparando el valor basal con la media de los valores posteriores) si que encontramos una diferencia significativa entre ambos grupos ($p=0.036$) y eso viene a corroborar lo que visualmente más o menos vemos en la tendencia de los datos del gráfico 2

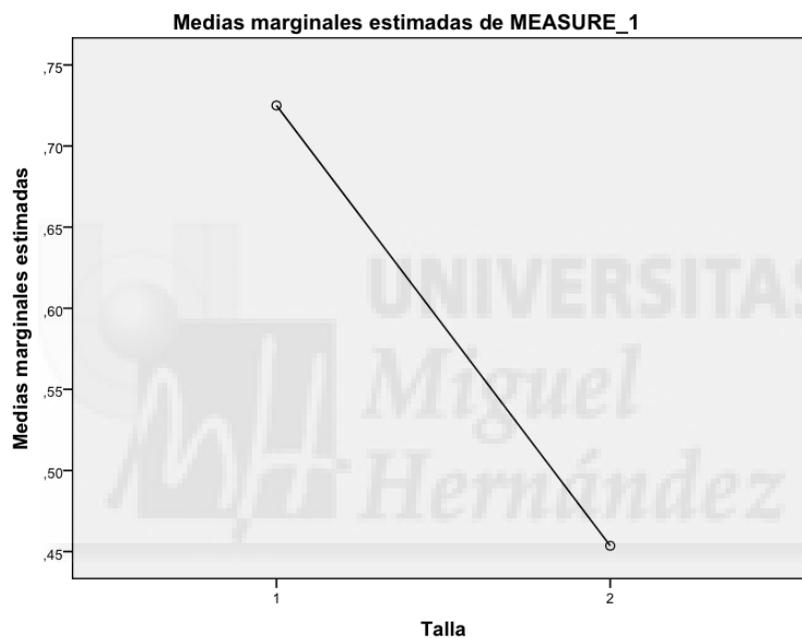


Gráfico 1. Tendencia datos aumento talla intrasujetos general

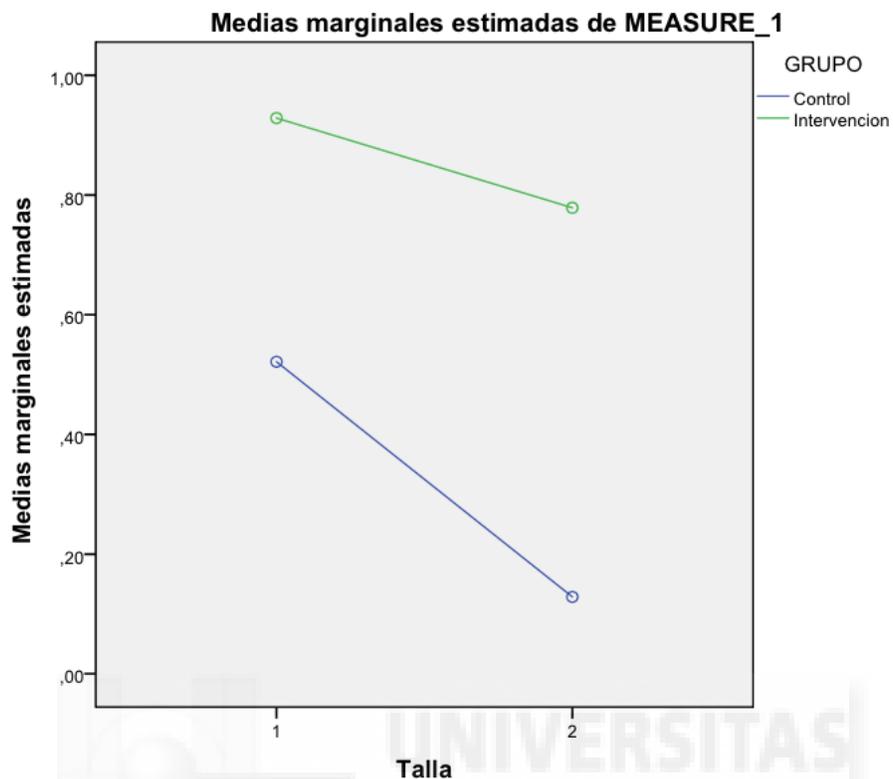


Gráfico 2. Tendencia datos aumento talla intersujetos por grupo de intervención

Con el gráfico 3 podemos apreciar visualmente este aumento de la talla y su mantenimiento en el tiempo más pronunciado en el grupo intervención que en el grupo control.

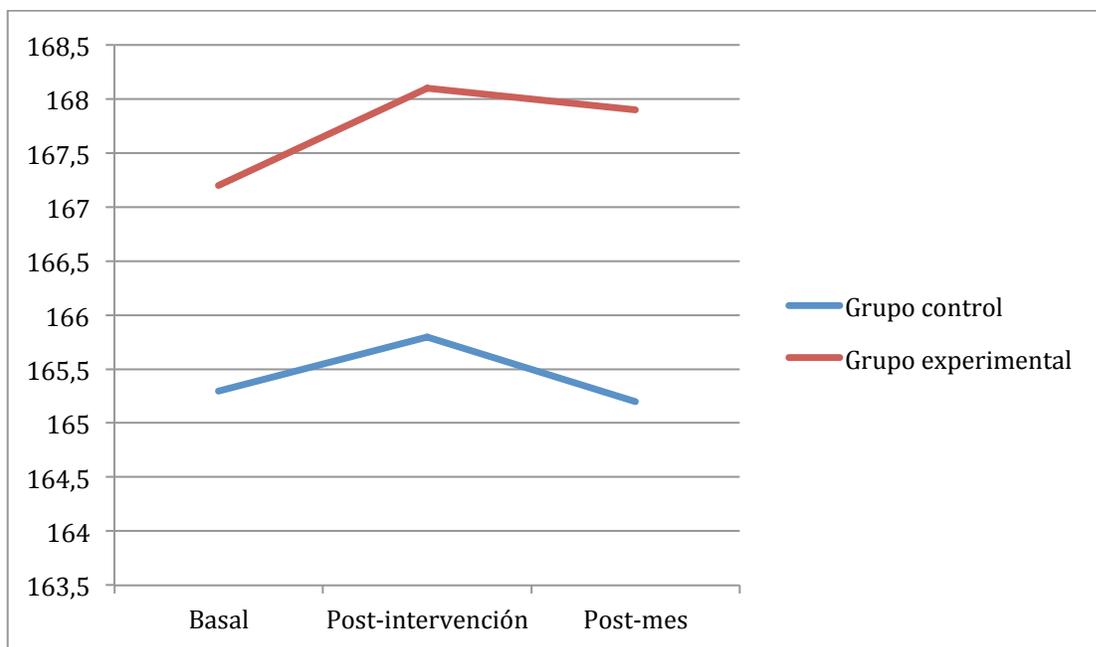


Gráfico 3. Cambios variable talla durante la intervención

- **Distribución de las cargas**

Las variables de carga anterior y posterior (PCA y PCP) no sufren cambios estadísticamente significativos ni intra-sujetos (cambios a lo largo del tiempo) ni con el promedio de las dos mediciones post

Las variables de carga izquierda y derecha (PCLI y PCLD), no muestran diferencias significativas “intra-sujetos” a lo largo del tiempo (ni teniendo en cuenta el factor tiempo a solas, o junto con la interacción de los grupos) pero sí que muestran una diferencia significativa “inter-sujetos” entre el antes y el promedio del después (PCLI $p=0.019$ y PCLD $p=0.025$) teniendo en cuenta el grupo de intervención. (Gráficos 4 y 5).

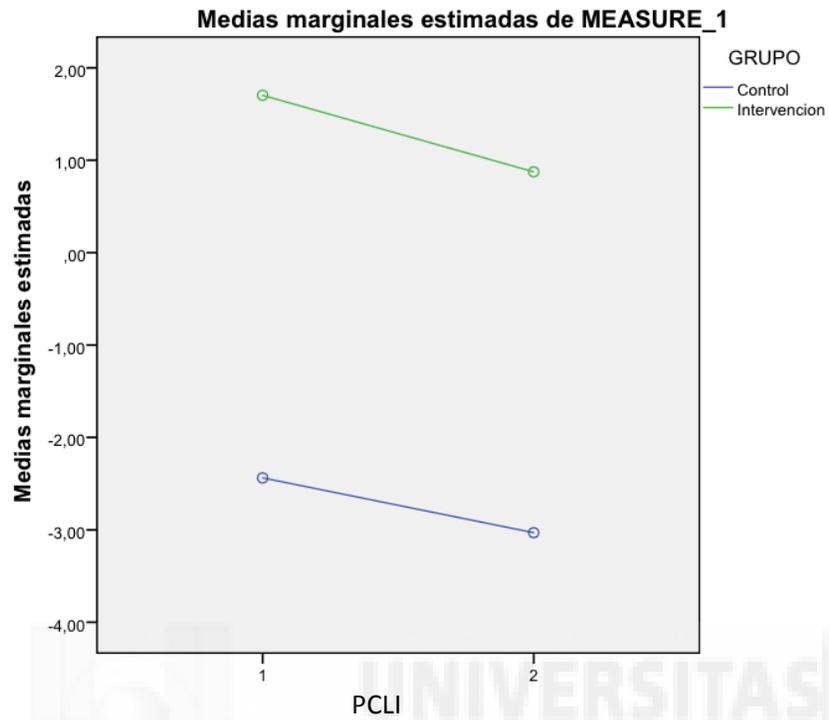


Gráfico 4. Tendencia datos inter-sujetos carga izquierda

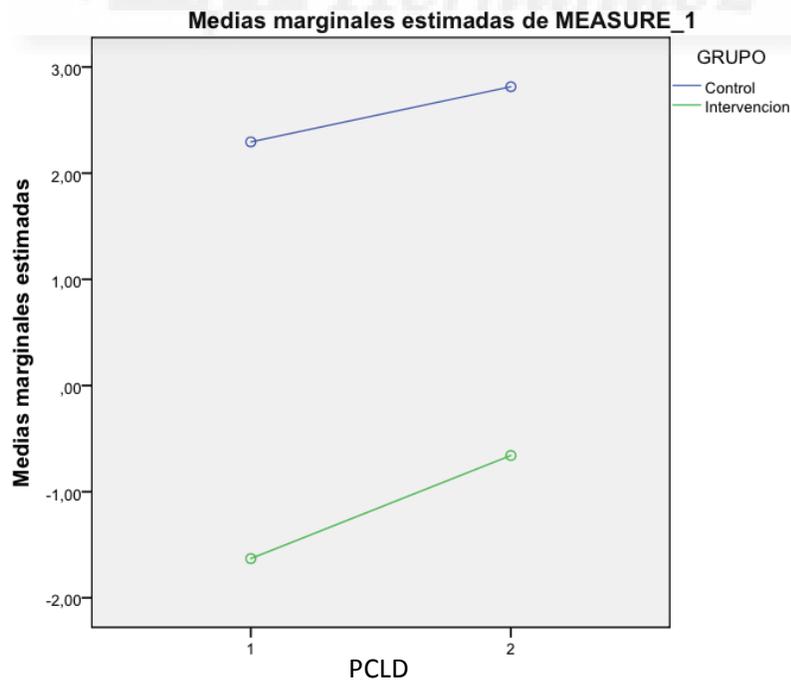


Gráfico 5. Tendencia datos inter-sujetos carga

En la siguiente tabla se muestra el resumen de las diferencias significativas encontradas referentes a las variables talla y carga anterior, posterior, izquierda y derecha.

Osteopatía	INTRA-SUJETOS		INTER-SUJETOS
	Diferencia Pre-Post Comportamiento a lo largo del tiempo		Pre-Post Promedio de las diferencias de las medias de M1-M0 y M2-M0
	Time	Time*Group	Group
Talla	0.003	0.161	0.036
PCA	0.725	0.845	0.234
PCP	0.751	0.729	0.278
PCLI	0.382	0.884	0.019
PCPD	0.360	0.781	0.025

Tabla 4. Resumen diferencias significativas variables talla y carga

- **Variable Dolor**

No se han encontrado diferencias significativas. En la tabla 5 se muestran los datos referentes a la variable dolor, donde, a través de sus medias, se puede

apreciar claramente una disminución del dolor después de la intervención tanto en el grupo control como el grupo experimental.

Grupo	OSWESTRY basal (%)	OSWESTRY postint. (%)	OSWESTRY postmes (%)
Grupo control			
	22	26	7
	22	4	1,5
	10	4	2
	54	26	6
	1,5	1,5	1,5
	21,9	12,3	3,6
Grupo experimental			
	10	4	1
	24	2	0
	14	10	2,5
	18	3	2
	30	1,5	2
	12	1,5	1
	8	1,5	1
	24	5	6
	18	5	4
	1,5	1,5	1,5
15,95	3,5	2,1	

Tabla 5. Porcentaje de dolor según escala Oswestry de los pacientes con DLI

En los siguientes gráficos se analiza la evolución del dolor en cada paciente, donde se muestra una clara reducción del dolor sobretodo en los pacientes tratados con la intervención experimental.

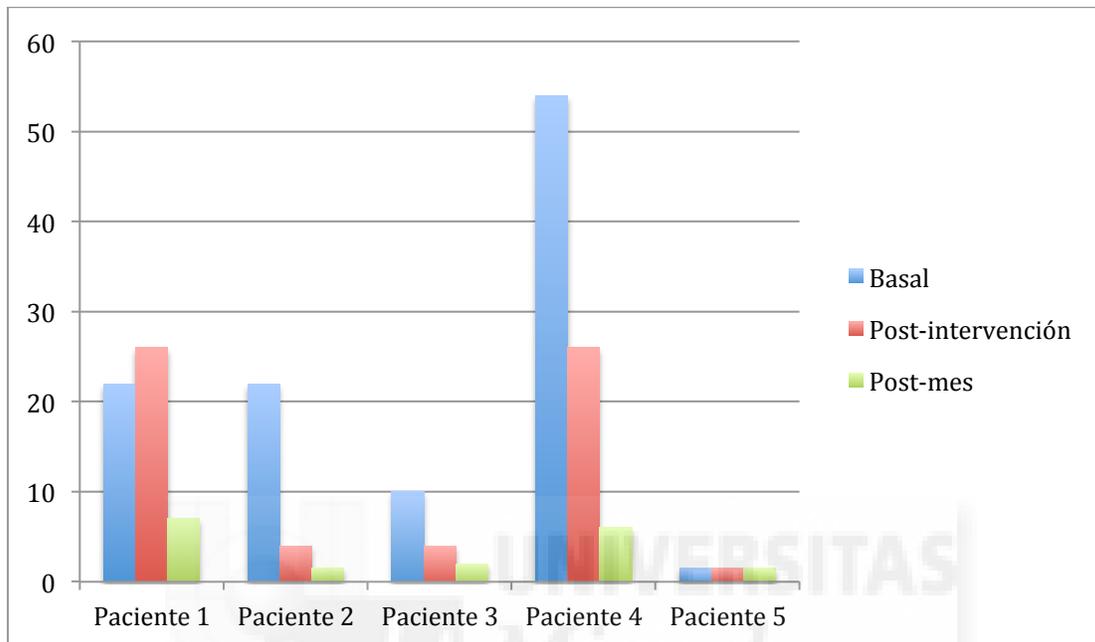


Gráfico 6. Evolución del dolor pacientes grupo control

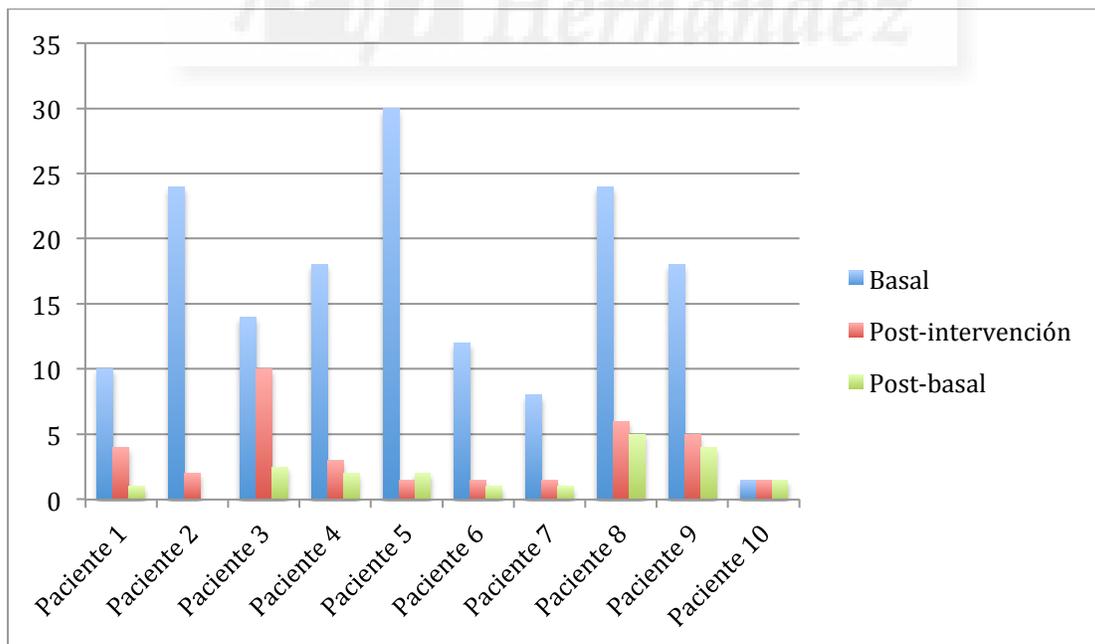


Gráfico 7. Evolución del dolor pacientes grupo control

Al intentar asociar las variables de talla y distribución de carga con el dolor, no se han encontrado asociaciones significativas



7. DISCUSIÓN

En este ensayo piloto sobre el efecto del tratamiento osteopático en la postura y en pacientes con DLI encontramos relaciones entre las diferentes variables estudiadas.

En primer lugar podemos afirmar que el tratamiento osteopático es efectivo para modificar la postura ya que hemos encontrado diferencias significativas en la variable talla tanto post-intervención como a medio plazo (un mes). Estas diferencias se encuentran también en el grupo control con RPG aunque son más significativas en el grupo experimental con BA. El único estudio encontrado que valoraba el aumento de talla posterior a una manipulación vertebral fue Vieira-Pellenz et al (35) donde concluyeron que los pacientes que recibieron una manipulación vertebral en la articulación lumbo-sacra presentaban un aumento de la talla, medida con un estadímetro como en nuestro estudio.

La división de la repartición de cargas entre anterior y posterior fue realizada automáticamente por la plataforma footscan en la mitad de la medida del pie de los sujetos, este factor ha hecho que fuera complicado poder ajustar el análisis de la carga antero-posterior ya que en otros estudios se mostró que el peso del cuerpo debía estar el 40 % en el antepié y el 60% en el retropié (21). Si que podemos observar una aproximación a estos valores en la distribución de peso antero-posterior post-tratamiento con el BA y en el seguimiento, no obstante, estas variables no sufren cambios estadísticamente significativos ni intra-sujetos (cambios a lo largo del tiempo) ni con el promedio de las dos mediciones post. No hay estudios que clarifiquen la idoneidad de este porcentaje ni su repercusión clínica.

Las variables de carga izquierda y derecha (PCLI y PCLD), no muestran diferencias significativas “intra-sujetos” a lo largo del tiempo (ni teniendo en cuenta el factor tiempo a solas, o junto con la interacción de los grupos) pero sí que muestran una diferencia significativa “inter-sujetos” entre el antes y el promedio del después (PCLI $p=0.019$ y PCLD $p=0.025$) teniendo en cuenta el grupo de intervención. No hemos encontrado estudios previos que establezcan la distribución lateral del peso corporal por lo que no podemos realizar comparativas con otros estudios. No obstante los resultados muestran que el tratamiento osteopático puede modificar la distribución lateral del peso

Los resultados estadísticos muestran que no hay diferencias significativas respecto al dolor, no obstante no se ha podido hacer un análisis completo debido a que la muestra de pacientes con DLI es demasiado pequeña. La tendencia vista sobre la mejora del dolor en los pacientes tratados con osteopatía concuerda con los resultados analizados por Franke et al, (17) en la revisión sistemática y metaanálisis que realizaron en el 2014, donde encontraron efectos significativos en los pacientes con DLI tratados con osteopatía, siendo estos clínicamente relevantes.

Con estos resultados parece que los abordajes terapéuticos globales como la osteopatía o el RPG son efectivos para el tratamiento del DLI, tal como concluyeron Bonetti et al (29) en su estudio acerca del RPG y Cunha et al, (30)

Igual que las conclusiones que sacaron Licciardone et al (18) en su estudio sobre el tratamiento manual osteopático en pacientes con dolor lumbar crónico, el éxito de los resultados, podría ser por el hecho que el abordaje osteopático del BA engloba todas las articulaciones del cuerpo, respondiendo a la múltiple etiología posible del DLI. Ensayos anteriores usaron técnicas aisladas como intervención experimental, hecho que no responde a los principios y filosofía de la Osteopatía.

Al intentar asociar las diferentes variables para poder ver la influencia que podían tener respecto al dolor no se han encontrado diferencias significativas, con lo que no podemos establecer las variables de talla y distribución de cargas como factor predictivo a padecer DLI. Maribo et al (5) tampoco encontraron asociación significativa entre medidas del centro de presión y el dolor, no hubieron diferencias en las medidas basales del centro de presión cuando compararon pacientes con mejoras clínicas relevantes y pacientes sin cambios en el dolor lumbar, no pudiendo establecer los cambios posturales como valor predictivo a padecer DLI. No obstante no estudiaron los cambios después de ninguna intervención terapéutica.

Los puntos fuertes de este estudio han sido la randomización de los pacientes, la ocultación de la asignación, el cegamiento del evaluador externo que realizaba las mediciones y que tanto la intervención experimental como la control son abordajes indicados para el tratamiento del DLI y se realizaron con intención de tratar.

Las limitaciones del estudio han sido: Muestra pequeña, Gran número de pérdidas, protocolización del tratamiento osteopático (no individualización del tratamiento), imposibilidad de cegamiento de los terapeutas y aunque se trató de mantener cegados a los pacientes puede ser que algunos no fueran cegados del todo. Y período de seguimiento demasiado corto.

8. CONCLUSIONES

Podemos apreciar cambios posturales y que se mantienen a medio plazo en los pacientes tratados con osteopatía con el abordaje de BA. Mejorando considerablemente el DLI en los pacientes que así lo manifestaron. Con estos resultados se hace interesante la opción de poder considerar la osteopatía como tratamiento complementario de los pacientes con DLI.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi hermana Elena Roura su ayuda en las correcciones sobre el diseño y la metodología del estudio; a Gerard Álvarez por sus consejos y sugerencias referentes al protocolo; a mi tutor José Emilio Poveda, por su interés y dedicación y a todo su equipo; a Montserrat Doria por su participación como evaluador externo y su disponibilidad a usar su plataforma podológica y sus instalaciones; a Sebastian Schwartz por su participación en el estudio como terapeuta. Y a toda mi familia y amigos por descargarme de tiempo para poder realizar el trabajo y animarme.



BIBLIOGRAFÍA

1. Zagyapan R, Iyem C, Kurkcuoglu A, Pelin C, Tekindal MA. The relationship between balance, muscles, and anthropomorphic features in young adults. *Anat Res Int* 2012;2012:146063.
2. Endo K, Suzuki H, Tanaka H, Kang Y, Yamamoto K. Sagittal spinal alignment in patients with lumbar disc herniation. *Eur Spine J* 2010, Mar;19(3):435-8.
3. Lafage V, Schwab F, Skalli W, Hawkinson N, Gagey P-M, Ondra S, Farcy J-P. Standing balance and sagittal plane spinal deformity: Analysis of spinopelvic and gravity line parameters. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33(14):1572-8.
4. Le Huec JC, Saddiki R, Franke J, Rigal J, Aunoble S. Equilibrium of the human body and the gravity line: The basics. *Eur Spine J* 2011, Sep;20 Suppl 5:558-63.
5. Maribo T, Schiøttz-Christensen B, Jensen LD, Andersen NT, Stengaard-Pedersen K. Postural balance in low back pain patients: Criterion-related validity of centre of pressure assessed on a portable force platform. *Eur Spine J* 2012, Mar;21(3):425-31.
6. Tanaka T, Takeda H, Izumi T, Ino S, Ifukube T. Age-related changes in postural control associated with location of the center of gravity and foot pressure. *Phys Occup Ther Geriatr* 1997;15(2):1-14
7. Geiger EV, Müller O, Niemeyer T, Kluba T. Adjustment of pelvispinal parameters preserves the constant gravity line position. *Int Orthop* 2007, Apr;31(2):253-8.
8. Kiefer A, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Stability of the human spine in neutral postures. *Eur Spine J* 1997;6(1):45-53.
9. Chaléat-Valayer E, Mac-Thiong JM, Paquet J, Berthonnaud E, Siani F, Roussouly P. Sagittal spino-pelvic alignment in chronic low back pain. *Eur Spine J* 2011, Sep;20 Suppl 5:634-40.
10. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. *Eur Spine J* 2011, Sep;20 Suppl 5:609-18.

11. Kim DH, Park JK, Jeong MK. Influences of posterior-located center of gravity on lumbar extension strength, balance, and lumbar lordosis in chronic low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2014;27(2):231-7.
12. Barrey C, Roussouly P, Le Huec JC, D'Acunzi G, Perrin G. Compensatory mechanisms contributing to keep the sagittal balance of the spine. *Eur Spine J* 2013, Nov;22 Suppl 6:S834-41
13. Barrey C, Jund J, Nosedà O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *Eur Spine J* 2007, Sep;16(9):1459-67.
14. Adorno ML, Brasil-Neto JP. Assessment of the quality of life through the SF-36 questionnaire in patients with chronic nonspecific low back pain. *Acta Ortop Bras* 2013, Jul;21(4):202-7.
15. Ruhe A, Fejer R, Walker B. Center of pressure excursion as a measure of balance performance in patients with non-specific low back pain compared to healthy controls: A systematic review of the literature. *Eur Spine J* 2011, Mar;20(3):358-68.
16. Díaz-Arribas MJ, Kovacs FM, Royuela A, Fernández-Serrano M, Gutiérrez-Fernández L, San Martín-Pariente O, et al. Effectiveness of the godelieve denys-struyf (GDS) method in people with low back pain: Cluster randomized controlled trial. *Phys Ther* 2015, Mar;95(3):319-36.
17. Franke H, Franke JD, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15:286.
18. Licciardone JC, Kearns CM, Minotti DE. Outcomes of osteopathic manual treatment for chronic low back pain according to baseline pain severity: Results from the OSTEOPATHIC trial. *Man Ther* 2013, Dec;18(6):533-40.
19. Waldman M. Classical osteopathy articles. .
20. Campbell CP. Spinal mechanics. John Wernham; 1996.
21. Méndez-Sánchez R, González-Iglesias J, Sánchez-Sánchez JL, Puente-González AS. Immediate effects of bilateral sacroiliac joint manipulation on plantar

pressure distribution in asymptomatic participants. *J Altern Complement Med* 2014, Apr;20(4):251-7.

22. Bonnet CT, Cherraf S, Szaffarczyk S, Rougier PR. The contribution of body weight distribution and center of pressure location in the control of mediolateral stance. *J Biomech* 2014, May 7;47(7):1603-8.

23. Baldini A, Nota A, Tripodi D, Longoni S, Cozza P. Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics (Sao Paulo)* 2013, Jan;68(1):45-9.

24. Low DC, Dixon SJ. Footscan pressure insoles: Accuracy and reliability of force and pressure measurements in running. *Gait Posture* 2010, Oct;32(4):664-6.

25. Schwab F, Lafage V, Boyce R, Skalli W, Farcy JP. Gravity line analysis in adult volunteers: Age-related correlation with spinal parameters, pelvic parameters, and foot position. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006, Dec 1;31(25):E959-67.

26. Le Huec JC, Roussouly P. Sagittal spino-pelvic balance is a crucial analysis for normal and degenerative spine. *Eur Spine J* 2011, Sep;20 Suppl 5:556-7

27. Harrison DE, Colloca CJ, Harrison DD, Janik TJ, Haas JW, Keller TS. Anterior thoracic posture increases thoracolumbar disc loading. *Eur Spine J* 2005, Apr;14(3):234-42.

28. Keller TS, Colloca CJ, Harrison DE, Harrison DD, Janik TJ. Influence of spine morphology on intervertebral disc loads and stresses in asymptomatic adults: Implications for the ideal spine. *Spine J* 2005;5(3):297-309.

29. Bonetti F, Curti S, Mattioli S, Mugnai R, Vanti C, Violante FS, Pillastrini P. Effectiveness of a 'global postural reeducation' program for persistent low back pain: A non-randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:285.

30. Ana Cláudia Violino Cunha TNBFJRFAPM. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: A randomized clinical trial. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)* 2008, Dec;63(6):763.

31. Chiari L, Rocchi L, Cappello A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2002;17(9-10):666-77.
21. Kiefer A, Shirazi-Adl A, Parnianpour M. Synergy of the human spine in neutral postures. *Eur Spine J* 1998;7(6):471-9.
32. Paillard T, Bizid R, Dupui P. Do sensorial manipulations affect subjects differently depending on their postural abilities? *Br J Sports Med* 2007, Jul;41(7):435-8.
33. Mehdikhani M, Khalaj N, Chung TY, Mazlan M. The effect of feet position on standing balance in patients with diabetes. *Proc Inst Mech Eng H* 2014, Aug;228(8):819-23
34. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de oswestry. *Rehabilitación* 2006;40(3):150-8.
- 35.
33. Pagnacco G, Carrick FR, Wright CH, Oggero E. In-situ verification of accuracy, precision and resolution of force and balance platforms. *Biomed Sci Instrum* 2014;50:171-8.
34. Franklyn-Miller A, Bilzon J, Wilson C, McCrory P. Can rscan footscan(®) D3D™ software predict injury in a military population following plantar pressure assessment? A prospective cohort study. *Foot (Edinb)* 2014, Mar;24(1):6-10.
35. Vieira-Pellenz F, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodriguez-Blanco C, Heredia-Rizo AM, Ricard F, Almazán-Campos G. Short-term effect of spinal manipulation on pain perception, spinal mobility, and full height recovery in male subjects with degenerative disk disease: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014, Sep;95(9):1613-9.

ANEXO 1. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EFECTO DEL TRATAMIENTO
OSTEOPÁTICO EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR. ESTABILOMETRÍA:
ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

Investigador principal: Sonia Roura Carvajal

D.
como paciente, de años de edad, con domicilio en
..... DNI nº

Teléfono de contacto:

DECLARO:

Que la fisioterapeuta SONIA ROURA CARVAJAL, me ha explicado los siguientes puntos:

1.- Identificación, descripción y objetivos del procedimiento.

El Área de Fisioterapia del departamento de Patología y Cirugía de la Universidad Miguel Hernández de Elche, pretende realizar un estudio sobre la influencia sobre el centro de gravedad corporal de los tratamientos con osteopatía y las técnicas fisioterapia de Reeducción Postural Global (RPG).

Los resultados derivados de dicha intervención y de los controles de resultados pueden ser determinantes para la promoción de la salud, prevención del dolor lumbar y tratamiento de éste.

El procedimiento que se me propone consiste en:

- ◆ Realización de una medición con plataforma estabilométrica previa a un tratamiento postural de RPG o de osteopatía. Esta plataforma analizará el centro de gravedad corporal. Medición de la talla y cuestionario de dolor lumbar en caso de padecerlo.
- ◆ Realización de 3 sesiones de tratamiento espaciadas en una semana que consistirán en uno u otro de los siguientes tratamientos:
 - Realización de posturas de tratamiento básicas de RPG
 - Realización de una sesión de osteopatía

La RPG y la osteopatía no suponen ninguna técnica agresiva o invasiva aunque puede ocasionar las molestias propias del estiramiento muscular.

- ◆ Nueva medición con la plataforma estabilométrica , talla y cuestionario después de la tercera sesión
- ◆ Tercera medición al mes de haber terminado los tratamientos

2.- Beneficios que se espera alcanzar

Recoger datos para conocer la repercusión del tratamiento utilizado.

3.- Alternativas razonables

La decisión de someterse a esta exploración y tratamiento es totalmente voluntaria, pudiendo negarme a recibirla e incluso pudiendo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin tener que dar ninguna explicación.

4.- Consecuencias previsibles de su realización y de la no realización

Si decido libre y voluntariamente someterme a este estudio tendré derecho a decidir ser o no informado de los resultados de la investigación, si es que ésta se lleva a cabo.

5.- Riesgos frecuentes y poco frecuentes

No hay riesgos posibles con este tratamiento y mediciones, dado que no son en ningún caso invasivos. Solo pueden generarse molestias en el caso de la RPG por el estiramiento muscular mantenido y de la osteopatía por el tratamiento articular.

6.- Riesgos y consecuencias en función de la situación clínica personal del paciente y con sus circunstancias personales o profesionales.

Ninguno, el tratamiento no tiene contraindicaciones.

7.- Protección de datos personales y confidencialidad.

La información sobre mis datos personales y de salud será incorporada y tratada en una base de datos informatizada cumpliendo con las garantías que establece la Ley de Protección de Datos de Carácter Personal y la legislación sanitaria.

La cesión a otros centros de investigación se realizará mediante un procedimiento de disociación por el que se generará un código de identificación que impida que se me pueda identificar directa o indirectamente.

Asimismo, se me ha informado que tengo la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.

Si decidiera revocar el consentimiento que ahora presto, los datos obtenidos de las mediciones hasta ese momento seguirán formando parte de la investigación.

Por tanto, yo entiendo que:

En mi participación en este estudio, puedo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Otorgo mi consentimiento para que la Universidad Miguel Hernández u otros centros de investigación utilicen mis datos, incluyendo la información sobre mi salud, para investigaciones médicas, manteniendo siempre mi anonimato y la confidencialidad de mis datos.

La información y el presente documento se me han facilitado con suficiente antelación para reflexionar con calma y tomar mi decisión libre y responsablemente.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y el fisioterapeuta que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

Observaciones:

.....
.....
.....

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y en tales condiciones estoy de acuerdo y **CONSIENTO PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DENOMINADO PARA EFECTO DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR. ESTABILOMETRÍA: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO**

cuyo investigador principal es Sonia Roura Carvajal.



Día de de 2015.

Firma del paciente
Fisioterapeuta

Firma de un testigo

Firma del

DNI:

DNI:

Fdo.:

Fdo.: Sonia Roura Carvajal

(Nombre y dos apellidos)



REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL TRABAJO
PARA EFECTO DEL TRATAMIENTO OSTEOPÁTICO EN PACIENTES CON
DOLOR LUMBAR. ESTABILOMETRÍA: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

cuyo investigador principal es Sonia Roura Carvajal.

SÓLO RELLENAR EN CASO DE QUERER REVOCAR EL CONSENTIMIENTO
DADO INICIALMENTE.

ESTA HOJA SIEMPRE ESTARÁ A DISPOSICIÓN DEL SUJETO PARA SU
REVOCACIÓN EN CUALQUIER MOMENTO.

D./D^a
como paciente (o representante del paciente
D.....), de años
de edad, con domicilio en
..... DNI. n°
..... Revoco el consentimiento prestado en
fecha..... , que doy con esta fecha por finalizado y sin tener
que dar explicaciones.

Día de de 2015

Firma del paciente
Fisioterapeuta

Firma de un testigo

Firma del

DNI:

DNI:

Fdo.:

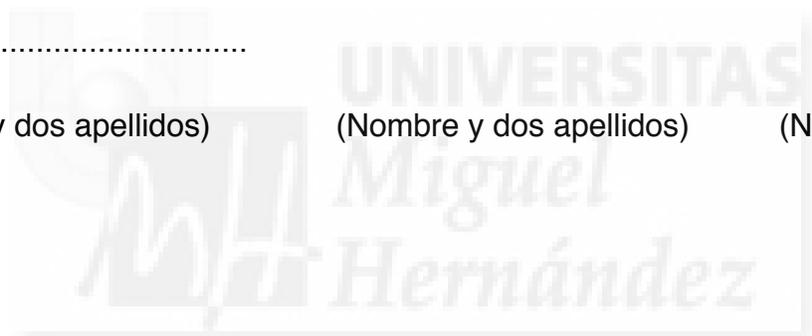
Fdo.:.....

Fdo.:.....

(Nombre y dos apellidos)
apellidos)

(Nombre y dos apellidos)

(Nombre y dos



ANEXO 2. Test de incapacitación por dolor lumbar Oswestry

Cuestionario OSWESTRY para la incapacitación lumbar

Por favor lea: Este cuestionario ha sido diseñado para darle al doctor información sobre cómo su dolor de espaldas le ha afectado la vida diaria. Por favor conteste todas las secciones y marque SOLO UNA ORACION de cada sección. Nos damos cuenta que podría considerar dos oraciones de la misma sección, pero por favor escoja la que más fielmente describe su condición.

SECCIÓN 1—Intensidad del dolor

- A. Puedo tolerar al dolor sin recurrir a remedios para el dolor.
- B. El dolor es intenso pero puedo soportarlo sin recurrir a remedios para el dolor.
- C. Los medicamentos para el dolor me alivian completamente.
- D. Los medicamentos para el dolor me alivian medianamente.
- E. Los medicamentos para el dolor casi no me alivian.
- F. Los medicamentos para el dolor no surten efecto y no los uso.

SECCIÓN 2—Cuidado personal (bañarse, vestirse, etc.)

- A. Puedo encargarme de mi cuidado personal sin causarme dolor adicional.
- B. Normalmente puedo encargarme de mi cuidado personal, pero me causa dolor adicional.
- C. Me causa dolor encargarme de mi cuidado personal y lo hago despacio y cuidadosamente.
- D. Puedo encargarme de la mayoría de mi cuidado personal, pero necesito un poco de ayuda.
- E. Necesito ayuda todos los días en casi todos los aspectos de mi cuidado personal.
- F. No me visto, me baño con dificultad y me quedo en cama.

SECCIÓN 3—Levantar pesos

- A. Puedo levantar mucho peso sin dolor adicional.
- B. Puedo levantar mucho peso pero con dolor adicional.
- C. El dolor no permite que levante mucho peso del suelo, pero logro levantarlo cuando está en un lugar conveniente, como por ejemplo una mesa.
- D. El dolor no permite que levante mucho peso, pero logro levantar pesos medianos si están en un lugar conveniente.
- E. Puedo levantar sólo pesos livianos.
- F. No puedo levantar o acarrear ningún peso del todo.

SECCIÓN 4—Caminar

- A. El dolor no me impide que camine cualquier distancia.
- B. El dolor me impide que camine más de 1 milla.
- C. El dolor me impide que camine más de ½ milla.
- D. El dolor me impide que camine más de ¼ milla.
- E. Puedo caminar sólo usando bastón o muletas.
- F. Me mantengo en cama la mayoría del tiempo y tengo que arrastrarme para ir al baño.

SECCIÓN 5—Sentarse

- A. Puedo sentarme en cualquier silla por cuanto tiempo quiera.
- B. Puedo sentarme sólo en mi silla favorita por cuanto tiempo quiera.
- C. El dolor me impide que me siente por más de 1 hora.
- D. El dolor me impide que me siente por más ½ hora.
- E. El dolor me impide que me siente por más 10 minutos.
- F. El dolor me impide que me siente del todo.

SECCIÓN 6—Pararse

- A. Puedo permanecer de pie por cuanto quiera sin dolor adicional.
- B. Puedo permanecer de pie por cuanto quiera, pero me produce dolor adicional.
- C. El dolor me impide que permanezca de pie por más de 1 hora.
- D. El dolor me impide que permanezca de pie por más de 30 minutos.
- E. El dolor me impide que permanezca de pie por más de 10 minutos.
- F. El dolor me impide que permanezca de pie del todo.

SECCIÓN 7—Dormir

- A. El dolor no me impide dormir bien.
- B. Puedo dormir bien solamente tomando pastillas.
- C. Aun cuando tomo pastillas duermo menos de 6 horas.
- D. Aun cuando tomo pastillas duermo menos de 4 horas.
- E. Aun cuando tomo pastillas duermo menos de 2 horas.
- F. El dolor me impide que duerma del todo.

SECCIÓN 8—Vida social

- A. Mi vida social es normal y no me causa dolor adicional.
- B. Mi vida social es normal pero aumenta la intensidad del dolor.
- C. El dolor no tiene un impacto significativo en mi vida social, aparte de impedirme que haga mis intereses más enérgicos (por ejemplo: bailar, etc.).
- D. El dolor ha limitado mi vida social y ya no salgo tan frecuentemente como antes.
- E. El dolor ha limitado mi vida social a la casa.
- F. No tengo una vida social a causa del dolor.

SECCIÓN 9—Viajar

- A. Puedo viajar donde quiera sin dolor adicional.
- B. Puedo viajar donde quiera pero me causa dolor adicional.
- C. El dolor es fuerte, pero puedo tolerar viajes de más de dos horas.
- D. El dolor me limita a hacer sólo viajes de menos de una hora.
- E. El dolor me limita a hacer sólo viajes necesarios y de menos de 30 minutos.
- F. El dolor me previene que viaje del todo, excepto cuando voy al doctor u hospital.

SECCIÓN 10—Cambios en el grado de dolor

- A. Mi dolor esta mejorando rápidamente.
- B. Mi dolor fluctúa, pero en general esta definitivamente mejorando.
- C. Mi dolor parece estar mejorando, pero al momento la mejoría es lenta.
- D. Mi dolor no esta mejorando ni empeorando.
- E. Mi dolor esta gradualmente empeorando.
- F. Mi dolor esta rápidamente empeorando.

ANEXO 3. Aprobación comité de ética



D. Emilio José Poveda Pagán
Dpto. Patología y Cirugía

219/2015

Elche, a 17 de Julio de 2015

Investigador Principal	Emilio José Poveda Pagán	
Tipo de actividad	Otros	
Título del proyecto	Efecto del tratamiento osteopático en pacientes con dolor lumbar. Estabilimetría: ensayo clínico aleatorizado	
Códigos GIS estancias donde se desarrolla la actividad	Laboratorio 2 de Fisioterapia (Junto al BBVA)	
Evaluación Riesgos Laborales	Conforme	
Evaluación Ética	Aprobado	
Registro	2015.130.E.OEP	
Referencia	DPC.EPP.03.15	
Caducidad	5 años	

La evaluación ética de este proyecto es favorable.

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones y, por tanto, **se autoriza** su realización.

Atentamente,

**ALBERTO|
PASTOR|CAMPOS**

Alberto Pastor Campos
Secretario del Órgano Evaluador de Proyectos
Vicerrectorado de Investigación e Innovación

**MANUEL
MIGUEL|
JORDAN|VIDAL**

Manuel Miguel Jordán Vidal
Presidente del Órgano Evaluador de Proyectos
Vicerrectorado de Investigación e Innovación

Órgano Evaluador de Proyectos
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE