

Estudio piloto sobre el efecto del tratamiento mecánico de la pelvis sobre el apoyo
plantar

Pilot study about the effect of mechanic treatment on the pelvis on foot's support.

Iñaki Díez Tendero

10 de Enero de 2014 – Sant Just D'esvern

Francesc Fraile

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a mi tutor su ayuda durante la elaboración de todo este proyecto, al igual que a todos los profesores consultados, Francesc, Albert, Gerard, a Montse .

También me gustaría agradecer a Esther Caballé y a Helena Fuguet su colaboración en el proyecto y prestándome las instalaciones y la tecnología necesarias para la realización del estudio.

Agradecer a los pacientes que se han prestado al estudio su colaboración

A mi familia por ayudarme y apoyarme durante todo este tiempo que ha conllevado la elaboración de la investigación y la culminación de los estudios de osteopatía.

Y a mi novia por meterme en el mundo de la osteopatía, el cual descubrí en gran parte gracias a ella.

Resumen, palabras clave

Introducción: Hay estudios que corroboran que se puede influir sobre la pelvis desde los pies. Otros concluyen que tratando la pelvis puede mejorar la repartición del peso entre las extremidades inferiores. En cambio no se ha estudiado si un trabajo sobre la pelvis puede modificar la superficie de apoyo del pie.

Objetivos: El propósito del estudio piloto es valorar si haciendo un trabajo mecánico sobre la pelvis se puede influir en el apoyo del pie.

Método: Éste es un estudio piloto en el que no existe grupo control. En primer lugar se toma una huella digitalizada, acto seguido todos los pacientes son sometidos a una técnica articularia bilateral de las articulaciones sacroiliacas. A continuación se vuelve a tomar una huella digital. Los pacientes son citados al cabo de una semana y al cabo de dos semanas para comprobar si se han producido cambios con la técnica aplicada y si estos cambios son duraderos en el tiempo.

Resultados: No se han observado cambios estadísticamente relevantes entre la medición de control con las realizadas después de aplicar la técnica sobre la pelvis. ($P=0,71$, $P=0,58$, $P=0,65$)

Conclusión: La técnica aplicada sobre los pacientes no es efectiva en el cambio del apoyo plantar.

Palabras clave: distribución de carga, superficie del pie, pelvis.

Abstract, keywords

Introduction: There are studies which conclude that the pelvis can be affected from feet. In other studies they conclude that the weight bearing is modified treating the pelvis, but no one studied if the feet's contact surface experiments changes after treating the pelvis.

Objective: The purpose of this study was to measure the immediate differences in the weight bearing and the feet's contact surface, after applying an inhibition of sacroiliac ligaments with a mechanical technique on the pelvis. And see if that changes are durable on time.

Methods: This is a pilot study without control group, where digital footprint is taken before applying the inhibition of sacroiliac ligaments with a mechanic technique on the pelvis with a digital pressure platform. All the patients were asked to repeat the footprint after one week and two weeks past the first one, to check if the changes were maintained on time.

Results: There were no statically significant differences observed between the baseline outcome and the meditions made after the technique ($P=0,71$, $P=0,58$, $P=0,65$).

Conclusions: Relaxing the sacroiliac ligaments with an articulatory technique cannot modify even the feet's contact surface and the mean pressure those feet receives.

Keywords: weight bearing, feet's contact surface, pelvis.

Índice

Página del título	I
Agradecimientos	II
Resumen y palabras clave	III
Abstract and key words	IV
Introducción	1
Marco teórico	1
Estudios anteriores	2
Justificación del estudio	4
Material y métodos	6
Tamaño de la muestra	6
Criterios de inclusión	6
Criterios de exclusión	7
Variables a estudiar	7
Material	8
Proceso de obtención de los datos	8
Proceso de obtención de la huella	9
Descripción de la técnica	9
Resultados	10
Discusión	13

Conclusiones	15
Bibliografía	16
Anexos	19

Introducción

Marco teórico:

Es bien sabido por todos que estamos sometidos a una fuerza constante de compresión, la gravedad, y que tenemos en contrapartida una fuerza de reacción en contra que nos sube desde el suelo. Siguiendo este principio se han realizado estudios para ver cómo y dónde cae nuestra carga, el centro de gravedad, etc. Se han hecho pruebas para ver si se puede modificar el punto de proyección sobre nuestra base de sustentación. (1)

Incluso grandes osteópatas como J.M Littlejhon basaron sus líneas de tratamiento y diagnóstico al estudio y valoración de cómo se transmite la carga por la columna vertebral.

Se ha realizado varios estudios y revisiones bibliográficas que concluyen que la manipulación de la columna vertebral es un tratamiento efectivo para el dolor y la función lumbar(2,3) , pero hay muy poca evidencia sobre el mecanismo por el cual esto funciona.

Algunos autores han teorizado que las manipulaciones específicamente dirigidas a la articulación sacro ilíaca alterarían las malposiciones entre los ilíacos y el sacro (4) aunque Tullberg et al (5) concluyó que a pesar de la manipulación de la SIJ, no hay cambios en su posicionamiento.

Sí hay evidencia reciente que pacientes con dolor lumbar bajo tienen asimetrías en el reparto de carga, en contra de pacientes sanos. (6)

No hay evidencia que apoye la teoría de que la manipulación de la columna cambie la posición de las articulaciones. Se ha propuesto que la manipulación puede actuar a nivel de los tejidos blandos en la región lumbopélvica en vez de afectar al alineamiento de los huesos.

Una tensión más simétrica puede normalizar la transmisión de las fuerzas a través de la región lumbopélvica y mejorar la repartición de carga en las extremidades inferiores.

Otros estudios se han hecho con un planteamiento inverso: se ha probado que afectando el apoyo del pie, se puede cambiar la alineación de la pelvis.

Estudios anteriores:

En el estudio realizado por Jahn D Childs et al.(7) Han estudiado si haciendo una manipulación HVT sobre la articulación sacroiliaca se produce un cambio en la simetría de las crestas iliacas y en la repartición del peso en las extremidades inferiores en pacientes con dolor lumbar bajo. Todos los pacientes participantes en el estudio, (30 pacientes con dolor lumbar bajo) recibieron la técnica estructural directa sobre la región lumbopélvica, además de unos ejercicios de movilidad para la zona lumbar. Los resultados del estudio fueron que la asimetría de las crestas iliacas mejoraba considerablemente justo después de la manipulación y que la repartición de carga mejoraba junto con la mejora de la sensación de dolor. Este estudio tuvo un seguimiento de 4 días a los pacientes que participaron en él. Y sentaron las bases para estudios posteriores sobre esta línea de pensamiento.

El estudio realizado por Duval K, Lam T, Sanderson D. (8) contó con una muestra de 15 pacientes. Los sometieron a pruebas que consistían en variaciones de la inversión y la eversión del pie y rotación interna y externa del pie. Mediante una plataforma móvil consiguieron provocar posiciones que oscilaban desde los 15º de eversión a los 15º de inversión de ambos pies. Luego, provocaron rotaciones sobre la extremidad inferior mediante unos discos móviles controlados por un ordenador. La máquina orientó los pies de los pacientes en rotaciones que iban de los 40º a 0º, tanto en rotación interna y externa. El objetivo de éstas era exagerar el movimiento provocado por el calcáneo alrededor de la articulación subtalar. El objetivo del estudio era evidenciar si existía una relación entre la posición del pie con el alineamiento de la pelvis. Después de analizar los datos recogidos en las pruebas, concluyeron que el aumento de la pronación del pie provocaba un aumento de la rotación interna de la rodilla y la cadera, pero no mostraba resultados

estadísticamente significativos en la anteversión pélvica con el consiguiente aumento de la lordosis lumbar.

Las pruebas en rotación de las extremidades inferiores sí que mostraron resultados significativos en la alineación de la pelvis, pero no en una modificación del ángulo de las lumbares. El estudio concluyó que es poco probable que haya una relación entre la pronación del pie inducida de forma artificial con la angulación de las lumbares.

En el estudio realizado por Pinto R. et al. (9), con una muestra de 14 pacientes sanos, se evidenció una relación estadísticamente relevante entre la eversión del calcáneo y el alineamiento de la pelvis. Obtuvieron la conclusión que una modificación tanto unilateral como bilateral de la eversión del calcáneo provoca un cambio en el alineamiento de la pelvis (anteversión) y que la modificación unilateral produce una inclinación de la pelvis. La modificación del ángulo de eversión del calcáneo se consiguió posicionando a los pacientes sobre unas cuñas de madera y los cambios se midieron con el programa de captura digital de movimiento Visual 3D Motion Analysis Software.

El estudio realizado por Rothbart B y Eastbrook L (10), con una muestra de 97 pacientes, todos con LBP crónico establecen que un exceso de pronación afecta al deslizamiento anterior de la pelvis. Los pacientes son medidos biomecánicamente y sometidos a un estudio de la marcha para valorar asimetrías en el paso y estudiar el comportamiento pélvico. Esto permite dividir a los participantes del estudio en 2 grupos, los que tienen asimetrías en la pelvis en estático y en dinámico. En este estudio no se aplicó ningún tipo de intervención a los pacientes más que la evaluación de su estado. Sí que se estudió la relación de esta sobrepronación con los dos tipos de pelvis respecto a la condromalacia de la rodilla. Han concluido que un exceso de pronación del pie puede provocar una asincronía en la rotación interna de la tibia durante la marcha, si esta rotación alterada supera los 4-6º consideran que puede ser uno de los factores más importantes en la evolución y el

desarrollo de una condromalacia rotuliana.

En el estudio realizado por Perez JM, Tabuneca A, et al. (11) se valoró la cantidad de carga que recibe el pie y la relación entre el antepié y el retropié. Se realizaron mediciones a un total de 390 pacientes, de los cuales se obtuvieron 780 muestras. En este estudio la única intervención realizada sobre los pacientes fue tomar los datos para realizar el estudio. Para obtener toda la información necesaria sobre la cantidad de carga y cómo se distribuye por el pie, se utilizó un baropodoscopio digital con el fin de obtener una información cuantificada y valorable. Se valoraron la forma y la superficie de la huella digitalizada mediante el histograma de puntos de presión, la cantidad de presión que recibe cada pie, la fórmula metatarsal entre otras variables. Las conclusiones del estudio fueron que el pie es una estructura dinámica, que no existe un apoyo estático riguroso y que el exceso de carga hace que se desplace hacia la columna interna (se provoca una pronación del pie), cosa que podemos relacionar siguiendo los estudios anteriores con alteraciones en la posición pélvica y la afectación de la repartición de la carga (10).

Justificación del estudio:

El objetivo de este trabajo es ampliar el conocimiento sobre los efectos de los tratamientos sobre la pelvis y valorar si es factible suponer que trabajando sobre la pelvis se puede cambiar el apoyo del pie. El estudio realizado por Childs JD, et al.(7) demuestra que una manipulación HVT sobre la articulación sacroiliaca mejora la repartición de carga, pero no valora si la superficie de contacto del pie cambia. Por eso he creído que realizar este estudio sería una manera de ampliar las conclusiones que se sacaron en el trabajo hecho por Childs JD, et al.

Además, aunque se aplicará una técnica estructural directa sobre la pelvis del paciente, no será la misma que la que se ha utilizado en el estudio anteriormente mencionado. En este estudio se propone un abordaje articular sobre la articulación sacroiliaca (12) para ver si con las técnicas articulatorias podemos

conseguir efectos parecidos a los que se consiguen con las técnicas de alta velocidad a nivel de modificación de la repartición de carga.

Se ha visto que los ligamentos sacroiliacos están íntimamente relacionados con la mecánica de la columna lumbar y con el movimiento intrínseco de la pelvis (13). Por este motivo el objetivo del estudio es trabajar sobre estos ligamentos, inhibiendo su tensión, para mejorar la cantidad de movimiento de las articulaciones sacroiliacas y así poder valorar si hay cambios a distancia, en este caso sobre el apoyo del pie.

Por las propias leyes de la física, es evidente que si se produce un cambio sobre la superficie del pie, y se mantiene el peso constante, la presión plantar media será diferente ya que, a más superficie de contacto la presión se reduce y a la inversa. La cuestión es valorar si el cambio que se produce es lo suficientemente grande como para afirmar que un tratamiento desde la pelvis puede tener efectos sobre el apoyo plantar, y si estos se pueden mantener en el tiempo.

Si el tratamiento fuera efectivo podríamos aplicarlo en campos tan amplios como la prevención de lesiones, a distancia como en la rodilla o en la cadera (10) e intrínsecas del pie como las hiperqueratosis e incluso en tratamientos multidisciplinares combinados con el trabajo que realizan otros profesionales como los podólogos y ortopedas.

Material y método

Tamaño de la muestra:

La muestra será de 20 pacientes. Al ser un estudio piloto no se ha seleccionado ningún grupo control. El tamaño de la muestra se ha elegido según la bibliografía consultada, queriendo añadir una cantidad mayor de resultados se ha aumentado la n de 15 (8) a 20.

Todos los pacientes que formen parte del estudio, deberán firmar un documento de consentimiento informado. En éste se detalla que se han prestado voluntariamente a realizarlo, que han sido puntualmente informados sobre el funcionamiento de dicho estudio así como las diferentes técnicas que se les van a realizar. (Anexo 1)

Las variables a estudiar las obtendremos a través de un baropodoscopio electrónico del cual podemos obtener los siguientes datos:

- Área de contacto de ambos pies.
- Presión media en ambos pies.

Criterios de inclusión:

- Individuos sanos
- Entre 18 y 35 años
- Sin patologías en la columna lumbar ni en las extremidades inferiores, ya que pueden influir en la repartición de cargas y modificar los resultados del estudio baropodoscópico (6)
- Deben ser capaces de mantenerse en bipedestación sin ayudas técnicas.
- Querer participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Personas que hayan sufrido intervenciones quirúrgicas en las extremidades inferiores que puedan modificar la transmisión de la carga (prótesis, osteosíntesis) (14) así como las que hayan sufrido fracturas en las extremidades inferiores o en la pelvis (15).
- Personas que tengan una disimetría real superior a 1cm. Como se evidencia en el estudio de Bellomo, los pacientes con una media de 1'2cm de disimetría se les asociaba una curva lumbar escoliótica (16), la cual evidenciaremos midiendo las extremidades inferiores con una cinta métrica desde la espina iliaca anterosuperior (17), considerando la espina iliaca anterosuperior como el primer relieve óseo palpable desde el ligamento inguinal, hasta el polo inferior del maléolo interno. Para asegurar que las espinas iliacas anterosuperiores están en el mismo nivel moveremos las piernas hasta una posición paralela. La cinta que usaremos para medir es una cinta de tela estándar (18,19).
- Mujeres en estado de gestación, ya que el cambio de peso puede modificar la cantidad de carga que recibe el pie y su distribución como se muestra en el estudio de Ezekiel Teh et al (20).
- Personas que experimenten cambios bruscos de peso por la razón antes citada.
- Personas cuyas alteraciones cognitivas les impidan seguir el plan de tratamiento.

Variables a estudiar:

Tomaremos como variable principal la superficie de contacto del pie y la presión media que recibe cada pie será la variable secundaria. Ambas dos serán consideradas como variables dependientes y cuantitativas.

Como variable independiente consideraremos la técnica que aplicaremos sobre

todos los participantes en el estudio (12).

Los datos obtenidos serán analizados mediante el programa IBM SPSS v21.0. Se procederá a hacer un análisis de medias apareadas, repetidas en un grupo, mediante Wilcoxon. Para evaluar si los cambios obtenidos en el estudio son estadísticamente relevantes.

Material:

- Plataforma de presiones de la marca Namrol, modelo WGP40PCB. (Anexo 2)
- Ordenador con el programa informático Podoprint v2.1 twinbox v4.92.
- Ordenador con el programa informático IBM SPSS v21.0
- Cinta métrica estándar de tela (8).
- Camilla para realizar la técnica estructural (12).

Proceso de obtención de los datos:

Los pacientes han sido citados para participar en el estudio y después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se ha procedido a la obtención de los datos.

La recogida de datos la ha realizado el propio terapeuta que luego ha aplicado la técnica de circundición de cadera sobre la pelvis del paciente, descrita en el libro de Ricart F (12). Esta técnica se aplica con el fin de descoaptar las articulaciones sacroiliacas, articularlas y relajar la tensión de los ligamentos sacroilíacos. En ningún caso se ha intentado corregir ninguna lesión de la pelvis que pudiera presentar el paciente.

Obtención de la huella:

Para obtener una huella digitalizada con la superficie de contacto de los pies y la presión media que reciben se ha utilizado un baropodoscopio electrónico de la marca Namrol, modelo WGP40PCB y con el programa Podoprint v2.1 twinbox v4.92.

- Se ha colocado al paciente sobre la plataforma de presiones descalzo y en ropa interior.
- Se le ha pedido que fije la mirada en un punto de la pared , que ha sido el mismo para todos los participantes del estudio.(Para evitar una atención excesiva sobre el pie y evitar también una postura que ejerza excesiva presión sobre la parte lateral del pie, se le han hecho preguntas sencillas (11))
- Con el programa informático anteriormente mencionado se ha obtenido una huella digitalizada y los datos a estudiar de superficie de contacto y presión media que reciben los pies.

Se cita a todos los pacientes al cabo de una semana y al cabo de 14 días para proceder a la segunda y tercera medición. Se ha pretendido que coincidan al máximo las condiciones de todas las mediciones, ya sean de horario como de emplazamiento, para comprobar si los cambios obtenidos después de la técnica sobre la pelvis se han mantenido o no. La segunda y la tercera medición se han hecho de la misma manera que la primera y por el mismo terapeuta.

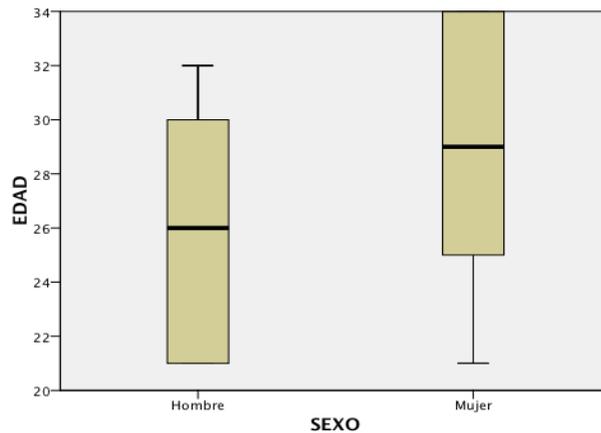
Descripción de la técnica:

Se coloca al paciente en decúbito supino sobre la camilla.

El terapeuta se coloca a un lado del paciente, la mano proximal del terapeuta se coloca en la articulación sacroiliaca homolateral del paciente. Con la mano distal se provoca una tripleflexión de la extremidad inferior y luego una rotación pasiva de la cadera para articular la articulación sacroiliaca. Una vez se han relajado los tejidos. Se procede de la misma forma en la otra articulación. (12) (anexo 3 y 4).

Resultados

Con una muestra de 20 pacientes, 17 completaron la totalidad del estudio. El 55% de la muestra eran hombres, 11, y el 45% restante eran mujeres, 9. Con una media



de edad 27,2 con una desviación típica de 4,84 donde la edad mínima ha sido 21 años y la máxima 34.

Se obtuvieron 76 resultados de presión parcial y 76 resultados de superficie de contacto.

Tomando como valor de referencia la superficie de contacto de ambos pies antes de la técnica como valor inicial, se han comparado los cambios después de la técnica, al cabo de una semana y a los 14 días con los siguientes resultados.

Tras comparar la superficie de contacto después de la técnica con el valor de referencia no se han hallado cambios en la superficie de contacto de ambos pies estadísticamente relevantes ($P=0.71$)

Tras comparar la superficie de contacto de ambos pies pasados 7 días de la técnica con el valor de referencia no se han hallado cambios en la superficie de contacto de

ambos pies estadísticamente relevantes (P=0.58)

Tras comparar la superficie de contacto de ambos pies pasados 14 días de la técnica con el valor de referencia no se han hallado cambios en la superficie de contacto de ambos pies estadísticamente relevantes (P=0.65)

Estadísticos de contraste^a

	Superficie de contacto de ambos pies antes de la técnica - Superficie de contacto de ambos pies después de la técnica	Superficie de contacto de ambos pies antes de la técnica - Superficie de contacto de ambos pies después de 7 días	Superficie de contacto de ambos pies antes de la técnica - Superficie de contacto de ambos pies después de 14 días
Z	-,363 ^b	-,545 ^c	-,450 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,717	,586	,653

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

c. Basado en los rangos positivos.

Se han analizado también los cambios producidos sobre la presión que ejercen ambos pies obteniendo los siguientes resultados

Tras comparar la presión media después de la técnica con el valor de referencia no se han hallado cambios en la superficie de contacto de ambos pies estadísticamente relevantes (P=0.37)

Tras comparar la presión media de ambos pies pasados 7 días de la técnica con el valor de referencia no se han hallado cambios en la superficie de contacto de ambos pies estadísticamente relevantes (P=0.84)

Tras comparar la presión media de ambos pies pasados 14 días de la técnica con el valor de referencia no se han hallado cambios en la superficie de contacto de ambos pies estadísticamente relevantes (P=0.65)

Estadísticos de contraste^a

	Presión media de ambos pies antes de la técnica - Presión media de ambos pies después de la técnica	Presión media de ambos pies antes de la técnica - Presión media de ambos pies después de 7 días	Presión media de ambos pies antes de la técnica - Presión media de ambos pies después de 14 días
Z	-,886 ^b	-,196 ^b	-,450 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,376	,845	,653

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos.

Discusión

Con los datos obtenidos durante el estudio podemos ver que sí hay cambios a nivel de la presión plantar y de la superficie de contacto de los pies después de trabajar la pelvis de forma mecánica con la técnica descrita en el libro de François Ricard(12), aunque estos no son estadísticamente relevantes.

En comparación con el estudio de Childs JD, et al., podemos observar que sí hay diferencia en el comportamiento de los pacientes después de recibir una técnica de alta velocidad o articularia. Podemos suponer que la diferencia en el cambio de repartición de carga se debe a los efectos que producen en el organismo y en el sistema nervioso las técnicas de alta velocidad que se detallan en el estudio de Joel G. Pickar (21) que no tienen las maniobras articulatorias.

En el estudio de Rafael Z.A. Pinto ,et al. (9) Se concluye que un exceso de eversión del calcáneo en bipedestación cambia la posición de la pelvis y que puede ser causa de una desalineación pélvica. De este dato podríamos deducir que en algunos tipos de pie no sería posible cambiar su apoyo, ya que son pies biomecánicamente poco funcionales, que posiblemente han claudicado y no pueden asumir los cambios que se proponen en este tratamiento si ayuda de ortesis como las plantillas hechas por un podólogo.

Por otro lado, en el estudio de Karine Duval et al. (8) se concluye que parece poco probable que exista una conexión más o menos directa entre el pie y el posicionamiento pélvico, influyendo solamente sobre la supinación y la pronación de éste. Sin embargo sí que encuentran relación con las rotaciones de las extremidades inferiores. Es posible que la técnica articularia elegida en este estudio no sea capaz de influir de una manera eficiente sobre las rotaciones de la extremidad inferior que provocan el cambio en el alineamiento pélvico, según dice

el estudio. Por lo que parece poco probable que consiguiera influir sobre el apoyo del pie.

En referencia al tamaño de la muestra, en el estudio realizado de Jahn D Childs et al (7), fue de 30 pacientes, en cambio en los realizados por Duval K, Lam T, Sanderson D. (8) y Pinto R. et al. (9) se cogieron más pequeñas (de 15 y 14 respectivamente). Evidentemente, hay estudios con muestras muy superiores como el de Perez JM, Tabuneca A, et al. (11), pero no era viable realizar un estudio de tal magnitud por cuestiones de infraestructuras , tiempo y capacidad de gestión de una muestra tan grande.

Sobre el pie actúan otros factores que no han sido controlados durante el estudio, como por ejemplo el tipo de calzado con el que venían los participantes.

A nivel de los cambios, tampoco se ha podido establecer un patrón de comportamiento entre los pacientes, no todos reaccionaban igual a la técnica, algunos aumentaban su superficie de contacto, otros la reducían, sin tener ninguna relación con su sexo o con su edad, por lo que resulta imposible establecer un patrón más o menos definido del efecto de esta técnica sobre los pacientes.

En mi opinión, viendo los resultados de la muestra, cada organismo adaptaba su situación en una mejora de su capacidad de compensación. Siguiendo uno de los principios de la osteopatía, el cuerpo del paciente se autorregulaba aumentando o reduciendo su superficie de contacto su necesidad de liberar carga.

Conclusión

Tomando de referencia los datos obtenidos en el estudio podemos concluir que la técnica articularia que se ha aplicado no es efectiva para producir un cambio en la superficie de contacto de los pies. Los cambios obtenidos no muestran una significancia estadística.

No se ha podido establecer un patrón de comportamiento en base al aumento o a la reducción de la superficie de contacto en relación al sexo y a la edad de los participantes del estudio, ya que cada participante cambiaba de forma diferente.

No se ha podido establecer un patrón de evolución de los cambios obtenidos con la técnica efectuada a los participantes del estudio, puesto que en ninguna de las tres mediciones han seguido una progresión definida.

Solamente con los tratamientos a distancia, valorando los resultados obtenidos, parece muy difícil que se pueda conseguir un cambio en el apoyo del pie esto sin incidir directamente en el pie, o en otras articulaciones intermedias, como la cadera o la rodilla. Puesto que el cuerpo es una estructura global.

Es evidente que con la técnica aplicada en este estudio no se ha podido conseguir un cambio significativo en el apoyo del pie y que éste se mantenga en el tiempo. Pero no queda completamente descartado que con una combinación de técnicas se pudieran conseguir los efectos pretendidos en el estudio.

Bibliografía

1. Shom MK, Lee SS, Song HT. Effects of acute low back pain on postural control. *Ann Rehabil Med* 2013;37(1):17-25
2. Postacchini F, Facchin M, Palieri P.. Efficacy of various forms of comparative treatments in low back pain: a comparative study. *Neuro Orthop* 1988;6:28-35
3. Triano JJ, McGregor M, Hondras MA, Brennan PC. Manipulative therapy versus education programs in chronic low back pain. *Spine* 1995;20:948-55
4. Cibulka MT, Delitto A, Koldehoff RM. Changes in innominate tilt after manipulation of the sacroiliac joint in patients with low back pain. An experimental study *Phys Ther* 1988;68:1359-63
5. Tullberg T, Blomberg S, Branth B, Johnsson R. Manipulation does not alter the position of the sacroiliac joint. A roentgen stereophotomagnetic analysis. *Spine* 1998;23:1124-8
6. Childs JD, Piva SR, Erhard RE, Hicks GE. Side-to-side weight bearing asymmetry in patients with low back pain. *Man Ther* 2003;8:166-9
7. Childs JD, Piva SR, Erhard RE. Immediate improvements in side-to-side weight bearing and iliac crest asymmetry after manipulation on patients with low back pain. *Man Ther* 2004; 27 (5):306-13
8. Duval K, Lam T, Sanderson D. The mechanical relationship between the rearfoot, pelvis and low-back. *Gait & Posture*. 2010; 32: 637-40

9. Pinto R, Souza T, Trede R, Kirkwood R, Figueruedo E, Fonseca S. Bilateral and unilateral increases in calcaneal eversion affect pelvic alignment in standing position. *Manual therapy*. 2008; 13: 513-19
10. Rothbart B, Eastbrook L. Excessive pronation: A major biomechanical determinant in the development of condromalacia and pelvic lists. *Journal of manipulative and physiological therapeutics* 11 (5): 373-79
11. Perez JM, Tabuneca A, Lopez JE, Orrite C, Martinez J, Herrera A. Estudio del apoyo metatarsal en bipedestación mediante podoscopio de alta resolución. *Biomecánica*. 1996; IV (6): 19-24
12. Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias lumbopelvicas. 3ª edición. Madrid: Médica Panamericana;2005. P.249-50
13. Pool-goudzwaard AL, Kleinrensink GJ, Snijders CJ, Entius C, Stoeckart R. The Sacroiliac part of the iliolumbar ligament. *J.Anat*. 2001; 199: 457-463
14. Saro C, Andrén B, Felländer-Tsai L, Lindgren U, Arndt A. Plantar pressure distribution and pain after distal osteotomy for hallux valgus A prospective study of 22 patients with 12-month follow-up. *The Foot* 2007;17:84-93
15. Karapinar C, Kaya A, Öztürk H, Altay T, Kayali C. Leg length discrepancies in adult femoral shaft fractures treated with intramedullary nailing. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*. 2009; 15(3): 256-261
16. Bellomo RG, D'Amico M. Gait & Posture. LBP and leg length discrepancy: 3D evaluation of postural rebalancing via underfoot wedge correction. 2009; 29 (supplement 1): e6-e7

17. Gurney B, Leg length discrepancy. *Gait & Posture*. 2002; 15:195-206

18. Jammaludin S, Sulaiman A R, Kamarul Imran M, Juhara H, Ezane M A, Nordin S. Reliability and accuracy of the tape measurement method with a nearest reading of 5 mm in the assessment of leg length discrepancy. *Singapore Med J*. 2011; 52(9) : 681

19. Sanjeev S, Ajay K. Methods for assessing leg length discrepancy. *Clin Orthop Relat Res*. 2008; 466:2910-2922

20. Teh E, Fong L, Acharya R, Peck T, Goh E, Choo L. Static and frequency domain analysis of plantar pressure distribution in obese and non-obese subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2006; 10: 127-133

21. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *The Spine Journal* 2002; 2:357-371

Anexos:

Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación de
osteopatía

Yo, D.,
mayor de edad, y con D.N.I.,

DECLARO:

Que he entendido la información que se me ha facilitado acerca del trabajo de investigación en el que voy a tomar parte. Este es un estudio piloto que pretende investigar el efecto del trabajo mecánico en la pelvis sobre el apoyo plantar.

Las intervenciones que autorizo realizar son:

- Una medición de la longitud de mis extremidades inferiores.
- Una medición de la superficie de contacto con el suelo de ambos de mis pies y la presión media que de ella se deriva previa a la técnica sobre mi pelvis.
- Ser tratado mediante una técnica estructural sobre ambas articulaciones sacro iliacas, que me ha sido explicada con anterioridad.
- Una medición de la superficie de contacto con el suelo de ambos de mis pies y la presión media que de ella se deriva posterior a la técnica sobre mi pelvis.
- Una medición de la superficie de contacto con el suelo de ambos de mis pies y la presión media que de ella se deriva pasada 1 semana después del tratamiento.
- Una medición de la superficie de contacto con el suelo de ambos de mis pies y la presión media que de ella se deriva pasadas 2 semanas después del tratamiento.

He tenido la oportunidad de comentar y preguntar los detalles de dicha

información.

Entiendo que puedo abandonar el estudio en cualquier momento que yo crea oportuno.

La persona investigadora me ha advertido de las posibles molestias derivadas de la inclusión en este trabajo. También me ha indicado que todos los datos del estudio son estrictamente confidenciales y no transferibles. Mis datos podrán ser utilizados única y exclusivamente para fines científicos siempre y cuando se garantice el más absoluto respeto a mi intimidad y anonimato. Tampoco recibiré información sobre mis resultados en el estudio ya que los datos son anonimizados en el momento de su recogida.

Dado que entiendo todo lo anterior, **CONSIENTO** voluntariamente que se me incluya en el citado estudio de investigación.

Firma del participante legal,

Firma del/a investigador/a,

En Barcelona, a de de

En caso de necesitar mas información o tener alguna duda póngase en contacto con: Iñaki Díez Tintero Telf. 699834263 o i.dieztintero@gmail.com



Anexo 2: Plataforma de presiones de la marca Namrol, modelo WGP40PCB.



Anexo 3: Posicionamiento del terapeuta durante la ejecución de la técnica.



Anexo 4: Detalle de la posición de la mano en la articulación sacroiliaca durante la técnica.