

RESUMEN

Introducción

El *Body Adjustment* (BA) es una rutina de tratamiento dentro de la osteopatía por la que el terapeuta procede a explorar el cuerpo en su globalidad y a tratar de que éste trabaje de manera unificada. Hasta el momento no hay datos disponibles de la influencia del BA en la hemodinámica corporal.

Objetivos

El objetivo del proyecto realizado es analizar en mujeres sanas el efecto en parámetros medibles de hemodinámica corporal mediante un sistema de bioimpedancia (relativos a función cardíaca, el fluido torácico y las resistencias vasculares) tras una única sesión de la rutina de tratamiento de BA

Métodos

Se trató de un estudio piloto cuasi experimental. Se reclutaron un total de 11 mujeres sanas, no embarazadas, sin toma de medicación habitual y con una edad comprendida entre 35 y 45 años. El análisis se realizó mediante un tests de comparación de medias.

Resultados

Se encontró tendencia a la disminución del Índice de Trabajo Cardíaco, Índice Ventricular y Frecuencia Cardíaca con una elevación de las Resistencias Vasculares Sistémicas Periféricas con significancia estadística tan solo en el Índice de Resistencias Vasculares.

Conclusiones

El BA tiene un efecto de relajación en el músculo cardíaco con un aumento de las Resistencias Vasculares Sistémicas Periféricas de forma compensatoria para mantener la Hemodinámica general. se precisa un estudio en una serie mayor de ptes para confirmar estos resultados.

ABSTRACT

Introduction

The *Body Adjustment* is a routine of treatment inside Osteopathy where the osteopath proceeds with the examination of the whole body and deals with the body works in a whole. To date there are no data available about the influence of the *Body Adjustment* routine in the hemodynamics of the body.

Goals

The objective of the study done is the analysis in healthy women the effect on measurable parameters of body hemodynamics through a system of bioimpedance (relating to heart function, chest fluid and vascular resistance) after a single session of the routine of *Body Adjustment*.

Methods

This was a quasi-experimental pilot study. A total of 11 healthy women were reclutated, not pregnant, without taking regular medication and aged between 35 and 45 years. The analysis was performed by means comparison test.

Results

Tendency to decreased cardiac output index, ventricular index and heart rate with an elevation of systemic vascular resistance with statistical significance only in the vascular resistance index was found.

Conclusions

The *Body Adjustment* has a relaxing effect on the heart muscle with increased compensatoraly systemic vascular resistance to mantain overall hemodynamics. It is required a study in a larger number of people to confirm these results.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Índice Ventricular	47
Figura 2: Índice de Trabajo Cardíaco Izquierdo	48
Figura 3: Índice de Resistencias Vasculares Sistémicas	48
Figura 4: Análisis de Índice Ventricular según actividad física	50
Figura 5: Análisis de Frecuencia Cardíaca según actividad física	50
Figura 6: Análisis del Índice de Resistencias Vasculares sistémicas según actividad física	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Datos descriptivos demográficos	46
Tabla 2: Análisis de variables pre-post	46
Tabla 3: Análisis de las variables según actividad física	49

LISTA DE ILUSTRACIONES:

Ilustración 1: Báscula ponderal	25
Ilustración 2: Aparato de Bioimpedancia NICCOMO	25
Ilustración 3: Electrodo	26

LISTA DE ABREVIATURAS

BA: *Body Adjustment*

CDR: Cuaderno de recogida de datos

ECOM: Esternocleidomastoideo (músculo)

EIAS: Espina iliaca antero superior

GC: Gasto Cardíaco

IC: Índice Cardíaco

ITCI: Índice de Trabajo Cardíaco

IRVS: Índice de Resistencias Vasculares Sistémicas

PA: Presión Arterial

PS: Presión Sistólica

PD: Presión Diastólica

INDICE

INTRODUCCIÓN	10
Fisiología hemodinámica	12
MATERIAL Y MÉTODO	21
Diseño y justificación	21
Población del estudio.....	21
Variables.....	23
Medidas	24
Metodología.....	28
Sesgos	42
Tamaño muestral	42
Métodos estadísticos	43
Normativa ética y legal	43
RESULTADOS	45
Participantes:	45
Análisis descriptivos.....	45
DISCUSION.....	52
Interpretación:	52
Limitaciones:	53
Lista de Anexos:.....	55

INTRODUCCIÓN

Existen datos generales de la influencia de la rutina del *Body Adjustment* (BA) a nivel de la fisiología corporal. Entre otros, la respuesta del organismo con respecto al sistema hemodinámico. Sin embargo, hasta la actualidad, no se disponen de datos científicos que demuestren la influencia de dicha rutina en la hemodinámica general.

Se realizó una búsqueda sistemática en buscadores como Pubmed, Osteopathic Research y Google Academy encontrando estudios que hablaban de diferentes técnicas osteopáticas, incluido el BA y su relación con el Sistema Hemodinámico. Por otro lado estudios que pudieran contener alguna evidencia de los efectos producidos por el BA a nivel corporal. Las palabras clave utilizadas fueron Osteopathy, Hemodynamic, *Body Adjustment*. Una vez finalizada la búsqueda se localizaron diferentes artículos que hablaban sobre la influencia que tienen diferentes técnicas osteopáticas, como técnicas linfáticas, en la hemodinamia corporal (1)(2)(3) y por otro lado la repercusión del *Body Adjustment* en patologías como la hipertensión (4) o el estreñimiento crónico (5).

No hay evidencia científica del BA ni de otra disciplina osteopática en relación a la Hemodinámica exceptuando la Presión Arterial. En las escuelas de Osteopatía como en la diferente bibliografía relacionada con esta Medicina se estudia la influencia que tiene el abordaje osteopático a nivel de todo el Sistema Hemodinámico y como ésta puede influenciar en todas las estructuras corporales. La fisiología que integra el BA pretende actuar, aparte de otros sistemas, en el Sistema Nervioso Autónomo (Sistema Vasomotor), importante en el tema de la Hemodinamia.

El *Body Adjustment* es una rutina de tratamiento en la que se explora sistemáticamente todo el cuerpo, desde los pies al cráneo incluyendo el tórax y el abdomen. Se realiza en un cierto orden tanto para evitar olvidarse de alguna parte como para conseguir relajar todo el cuerpo. Se realiza de manera rítmica y lenta utilizando tanto las extremidades superiores como inferiores para conseguir una

respuesta concreta del Sistema Nervioso Central. Se intenta restablecer la bilateralidad del cuerpo y promover el retorno venoso y linfático. También pone énfasis en la pelvis como base durante el examen en decúbito supino y prono, considerándolo como un soporte primario, además de los cimientos para toda la columna vertebral.

Este estudio ha pretendido objetivar los efectos que tiene el BA en el sistema hemodinámico del cuerpo humano y más específicamente en la influencia a nivel del músculo cardíaco, a nivel de las resistencias vasculares sistémicas y en la frecuencia cardíaca en ausencia de patología. La rutina del BA utiliza los 4 principios osteopáticos porque de esta forma se incide en todo el sistema desde la anatomía y fisiología haciendo que éste trabaje de manera coordinada y unificada para que el cuerpo tenga el potencial necesario para su reorganización, por lo que el corazón y el sistema hemodinámico, al ser una parte integrante del cuerpo se ve influenciado. El BA tiene una influencia a nivel del cuerpo en general. Por consiguiente, tiene que producir un efecto a nivel del sistema hemodinámico.

A continuación se introducirá la fisiología con visión osteopática relacionada con el sistema hemodinámico.

Fisiología hemodinámica

En hemodinamia consideramos diferentes partes: Corazón, Capilares, Venas y Linfáticos (algunos autores también consideran el bazo).

Corazón: Es prácticamente todo músculo, pequeñas arterias y venas y su contracción está gobernada por dos grupos de fibras nerviosas provenientes del sistema cerebro-espinal; un grupo acelerador y el otro grupo inhibidor.

Arterias y venas cardiacas: tiene dos tipos de fibras que incrementan o disminuyen la intensidad de la contracción de las fibras musculares del corazón.

Capilares: Son pequeños y estrechos tubos compuestos de células nucleadas con capacidad de contracción. Los capilares se expanden y contraen en respuesta a la presión ejercida por la sangre que viene de las arterias

El sistema linfático siempre está a los lados de los vasos sanguíneos

La sangre es un tejido pasivo. Se mantiene en una circulación constante dentro de un sistema de tubos. La propulsión de la sangre está prácticamente realizada por la contracción del corazón.

Una de las funciones del corazón es mantener una tensión uniforme de la sangre en las arterias. Los capilares y arteriolas mantienen una resistencia al paso de la sangre. El grado de resistencia que ofrecen los capilares determina la cantidad de nutrientes que reciben los tejidos.

La tensión en las arteriolas se mantiene por 3 factores:

- Fuerza inicial del latido del corazón
- Fricción en los vasos
- Elasticidad de las paredes

El primer y tercer factor se encuentran bajo el control del Sistema Nervioso y están controlados por un gran número de estímulos.

El Osteópata hace uso en su práctica diaria de los nervios vaso-motores para controlar la circulación de la sangre en las áreas locales.

CORAZÓN: Hay dos grupos de fibras nerviosas que surgen del sistema cerebro-espinal y que ejercen una influencia en la regulación del latido del corazón. El músculo del corazón posee un inherente poder de contracción rítmica.

Regulación de la contracción: Los dos centros de contracción cardíaca actúan de modo que se incrementa o desciende el índice de contracción. La velocidad de la corriente sanguínea depende del número y fuerza de las contracciones cardíacas. La presión de la sangre depende del índice y fuerza de las contracciones cardíacas, junto con la resistencia que ofrecen las arteriolas y capilares al paso de la sangre.

Centros coordinadores: Los impulsos nerviosos que llegan al corazón son gobernados desde 2 centros localizados en el sistema cerebro-espinal. Estos centros se encuentran en el bulbo. El centro de inhibición se conecta con células de las paredes del corazón a través de fibras que forman parte del Nervio Pneumogástrico. El estímulo de este nervio ralentiza el corazón. Este centro se está constantemente activo y actúa bajo el estímulo de la presión de la sangre arterial.

Nervio Vago: El estímulo de este nervio hace que el número y la fuerza de los latidos sufran un descenso y la presión arterial disminuya.

Centro acelerador: El centro acelerador se conecta con el corazón por las fibras que descienden por la médula en la porción superior de la región dorsal. La conexión se hace por aquellas fibras que pasan a través de los ganglios simpáticos 1º, 2º y 3º de las vértebras dorsales y terminan en otras células que conducen el impulso al corazón. Causan una aceleración y un aumento de la fuerza del latido con una disminución de la presión venosa. Este centro actúa en respuesta a una bajada de la resistencia periférica. Una profunda y constante presión de la musculatura adyacente al 1º, 2º y 3º nivel dorsal causa una disminución en la velocidad de la acción del corazón.

Control Vaso-motor de las arterias Coronarias: Un factor más de la regulación de la acción del corazón es el aporte sanguíneo para la nutrición del corazón. Todos los órganos actúan con mayor fuerza cuando el aporte nutricional que reciben es abundante. El corazón late más fuerte cuando sus arterias coronarias están dilatadas

más que cuando están en constricción. Por lo tanto, el poder de contracción también depende del control vaso-motor de sus propias arterias. Este control coronario proviene del sistema cerebro-espinal de la 3ª, 4ª y 5ª dorsal. El nervio vago es vasomotor a las arterias coronarias, y esto parece explicar la relación del nervio vago a la columna vertebral sobre la zona de la 3ª, 4ª y 5ª dorsal.

Acción de los centros del corazón: No hay que olvidar que los centros que gobiernan el corazón actúan principalmente de acuerdo y en relación a la resistencia periférica mantenida por los vasos sanguíneos. El corazón posee un nervio llamado nervio depresor. Sus terminaciones se encuentran en las paredes del corazón y se estimulan cuando aumenta la presión de la sangre dentro del corazón. Un aumento de la presión arterial se sigue de un aumento de la presión dentro del corazón. El nervio depresor nota este hecho y transmite la sensación de aumento de la presión al centro cardioinhibidor en el bulbo raquídeo a lo largo de la trayectoria del nervio depresor. Esta impresión se irradia hasta el centro vasoconstrictor como una inhibición, que pasa hacia la periferia a lo largo de la trayectoria de los nervios vasomotores para disminuir la presión y de esta manera disminuir la resistencia arterial periférica. En caso de una resistencia periférica disminuida, el corazón siente la caída de la presión dentro de sus paredes, y el nervio depresor transmite la información al bulbo raquídeo, con el resultado de la elevación de la presión periférica a través del sistema vasodilatador. El nervio depresor representa el lado sensorial de este reflejo cardíaco.

Así tenemos un ciclo de cambios en relación con la circulación de la sangre, donde el corazón representa una parte importante y el sistema nervioso vasomotor el otro, es un factor indispensable en el ciclo. Sin este aparato, la circulación de la sangre sería imposible por lo que es el intercambio arterial el que prácticamente controla la sangre, es el representante de la vasomoción.

Nervios Vaso-motores arteriales: Hay dos grupos de fibras que inervan los músculos de las arterias:

- Vaso-constrictor: Que disminuye el calibre de las paredes sanguíneas
- Vaso-dilatador: Que causan un aumento en el calibre.

Henle dijo: “El movimiento de la sangre depende del corazón, pero su distribución depende de los vasos. La nutrición y oxigenación dependerán de la acción de los vasos arteriales, la necesidades locales están registradas en conexión a las influencias locales y generales del sistema vasomotor (7)”. Es por esta razón que el sistema vasomotor se considera la parte más importante de los fenómenos circulatorios.

El centro vaso-motor líder se encuentra en el bulbo raquídeo. Hay centros accesorios situados a varios niveles de la médula espinal y que están sujetos al control de los centros en el bulbo raquídeo, aunque en caso de lesión donde se corta la conexión de la médula con el bulbo raquídeo las células de los ganglios simpáticos mantendrán el tono de los vasos sanguíneos después de que el trauma haya terminado, lo que indica que los verdaderos centros vasomotores se encuentran en estos ganglios.

Dado que los ramos-comunicantes grises pasan del ganglio simpático espinal a los nervios espinales y son distribuidos con ellos a la piel y vasos sanguíneos, podemos influir la distribución de la sangre general y local con el incremento o disminución de los impulsos sensoriales originados en la piel y el músculo, los cuales deben alcanzar los centros vaso-motores.

El sistema vaso-motor consiste en 3 grandes clases de células nerviosas:

1. Las células del bulbo raquídeo, de donde emergen los axones para controlar las células de la médula espinal
2. Las células de la médula espinal y el cerebro en los diferentes niveles desde donde los axones pasan a través de los nervios craneales y espinales hasta
3. Las células en los ganglios simpáticos, desde donde los axones pasan directamente como falsas o verdaderas fibras simpáticas hasta los músculos en las paredes de los vasos sanguíneos

La 1ª clase son intraespinales, los de la 3ª son extraespinales completamente y los de la 2ª clase tienen parte extra y parte intraespinal.

Vasoconstricción: Los Nervios vasoconstrictores que pasan de los centros de control bulbares y espinales dejan la médula como ramas comunicantes blancas por la raíz anterior del 2º nervio dorsal hasta el 2º nervio lumbar y entran en el ganglio simpático para ser distribuidos como fibras grises

Vasodilatación: Los nervios vasodilatadores se distribuyen a lo largo del eje cerebro-espinal junto a los nervios craneales y espinales, conservando su composición como fibras blancas hasta su distribución en las paredes de los vasos sanguíneos. Los vasodilatadores no terminan en las células simpáticas, pero pasan junto a las raíces anteriores de los nervios espinales y craneales a lo largo de su distribución.

Habiendo establecido los 3 centros vasoconstrictores como el bulbo raquídeo, la médula espinal y los ganglios simpáticos tenemos la base para la transmisión de los impulsos sensoriales hasta los 3 centros y la base para la distribución de estos impulsos.

Los vasos sanguíneos tanto en las zonas profundas como superficiales pueden ser coordinados bajo la base de constricción y relajación. Los ganglios simpáticos son los verdaderos centros vaso-motores, de los que salen las fibras grises viscerales que van a parar a las paredes de los vasos sanguíneos y también salen las ramas comunicantes grises, que pasan por los nervios espinales para ser distribuidos junto con ellos hasta la piel y los vasos sanguíneos de los tejidos superficiales. Debido a

esto podemos concluir que aumentando o disminuyendo la estimulación en la piel superficial y en los músculos, los centros vasomotores pueden ser influenciados con el fin de influir en el funcionamiento de los vaso-constrictores en los órganos viscerales y viceversa.

Nervios sensoriales

No solo tenemos que considerar la parte motora. No debemos olvidar la parte sensorial. La actividad motora depende de la estimulación sensitiva, que debería permanecer intacta. Probablemente la mayoría de las perturbaciones encontradas detrás de las enfermedades comienzan en el lado sensitivo del sistema nervioso, por lo que la participación de los vasomotores es con frecuencia secundaria.

Es difícil conocer la extensión completa de la distribución de los nervios sensoriales. Estos no solo están localizados en sitios específicos pertenecientes a los nervios sensoriales, están localizados en todos los tejidos y órganos. Corazón, hígado, riñones, vasos sanguíneos, etc., siempre se encuentran ramificaciones de dichos nervios. También en zonas pertenecientes al arco reflejo simpático, y en el trazo del ganglio espinal e incluso en la propia médula espinal.

Los centros vasomotores en el cerebro y médula mandan impulsos en respuesta a la estimulación sensorial. Este estímulo sensorial suele ser usualmente de carácter térmico o mecánico. Es difícil darse cuenta de la extensión en la distribución de los nervios sensoriales. No están localizados solo en los lugares conocidos como sensoriales específicamente, también se encuentran en otros tejidos y órganos. Una parte de ellos terminan en espacios pertenecientes al arco reflejo del sistema simpático. Otra parte se origina en el ganglio espinal, incluso en la médula espinal.

Toda esta inervación sensorial sirve para la preservación del individuo aunque el propio individuo no sea consciente de ello. La regulación de las sensaciones, el aporte sanguíneo de la piel en relación a la economía calórica corporal del organismo, el ajuste de iluminación en el ojo, la tensión de los músculos y tendones

a través de los reflejos tendinosos, etc.. Para todo esto es necesario además de la parte motora del arco reflejo, una parte sensorial.

Hay abundantes Nervios sensoriales en el tejido tanto superficial como profundo que pueden recibir el estímulo que el osteópata proyecta sobre ellos.

Circulación capilar: La circulación capilar es dependiente del estado de las arterias. Las paredes están formadas por células endoteliales que son elásticas y por tanto, responden a la fuerza de la sangre que entra en ellos. Si los vaso-constrictores están activos en un área local, la resistencia ofrecida al paso de la corriente sanguínea por las arteriolas aumenta, y de esta manera la presión ejercida en las paredes del capilar es menor permitiendo a los capilares contraerse. De la misma manera pasa al contrario, cuando la influencia vaso-constrictora de las arteriolas está disminuida la corriente sanguínea ejerce su presión en la pared de los capilares por lo que se incrementa el calibre del capilar.

Si en una gran área del cuerpo los vaso-constrictores están activos, la influencia de la resistencia se sentirá en el corazón, que inmediatamente latirá más fuerte para vencer la resistencia de las arteriolas constreñidas al paso de la sangre. Como medida compensatoria habrá una dilatación de arterias en alguna otra área del cuerpo (la zona visceral y circulación cutánea normalmente son las partes más compensadas). Este efecto compensatorio es provocado por las impresiones sensoriales mandadas desde el corazón estresado a los centros vasomotores en el bulbo raquídeo a través del nervio depresor. Es de esta manera que las arteriolas superficiales y profundas se equilibran entre sí. En línea con esto, la vasoconstricción de los vasos sanguíneos superficiales tiende a ralentizar el corazón, causa del mayor trabajo exigido debido al aumento de la resistencia, y esto solo se alivia con la dilatación de los vasos sanguíneos viscerales en conexión con los vasomotores esplénicos y viceversa. El centro vasomotor en el bulbo raquídeo actúa como un gran regulador de la vasomoción de los vasos sanguíneos bajo la influencia del estímulo que llega por las vías sensitivas desde todas las partes del cuerpo.

Las circulaciones superficiales y profundas también son complementarias entre sí, si los vasos superficiales tienen una vasoconstricción, los vasos profundos estarán vasodilatados y viceversa. Una presión constante diluye los impulsos sensoriales que pasan de los nervios sensoriales cutáneos y de otro tipo hasta los centros vaso-motores. El tratamiento rítmico de los músculos ayuda a las contracciones y evita que la sangre se ralentice en los vasos cutáneos superficiales.

La relajación de todas las partes del cuerpo causaría la muerte porque la sangre estaría atraída por la parte más dependiente y no hay suficiente sangre para llenar todas las arterias cuando se relajan. Una leve relajación de la presión general causa que el corazón lata más rápidamente por un corto periodo de tiempo. La relajación de los vasos sanguíneos periféricos se nota por un incremento del calor y la rojez en el área que está relajada.

Se citan ahora varios centros vaso-motores:

- CABEZA: Ganglio cervical superior
- OJO: Ganglio cervical superior a través del C5
- NARIZ, GARGANTA, AMÍGDALAS, LENGUA Y ENCÍAS: El mismo que el anterior. Las fibras dilatadoras de la lengua por el Nervio Trigémino
- CEREBRO: Es dependiente de toda la presión sanguínea general, y también está muy marcada por el gran área esplácnica. Fibras simpáticas del ganglio cervical superior por el plexo carotídeo.
- GLÁNDULA TIROIDES: Ganglio cervical medio e inferior
- PULMONES: Nivel D2-D6
- INTESTINOS: Nervios espláncnicos para la vaso-constricción de los vasos mesentéricos. Las Vaso-dilatadoras se encuentran en la zona esplácnica
- HÍGADO: D6-D10 lado derecho.
- RIÑÓN: D10-D12
- BAZO: D9-D11 lado izquierdo. El Nervio Vago es nervio motor para las fibras musculares en la trabécula del bazo

- SISTEMA PORTAL: D5-D9
- ARTERIAS DE LA PIEL DE LA ESPALDA: L1-L2 Influencia vaso-constrictora
- EXTREMIDADES SUPERIORES: D2-D7 tiene una influencia vaso-constrictora de la piel
- EXTREMIDADES INFERIORES: D6-L2
- MÚSCULOS: Tienen una influencia dilatadora de las arterias de los músculos por medio de los nervios motores de dichos músculos.

(6), (7), (8), (9), (14),(15),(16),(17)(18),(10), (25)

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño y justificación

Se realizó un diseño de estudio piloto cuasiexperimental con 11 voluntarias clínicamente sanas. Se trató de observar los cambios que suceden a nivel hemodinámico tras una única sesión de tratamiento con la rutina de BA

Tareas

- Dirección del trabajo e inclusión de pacientes: Diego Gómez Etayo y Patricia Sotil Arrieta
- Recogida de datos: Patricia Sotil Arrieta
- Asesoramiento de la parte relacionada con la utilización del aparato de Bioimpedancia Niccomo: Dr. J. Lavilla (Servicio de Nefrología de la Clínica Universidad de Navarra)
- Análisis e interpretación de los resultados: Dr. J. Lavilla y Patricia Sotil Arrieta
- Financiación: los fungibles utilizados para la medición pre y post-tratamiento con la rutina de BA fueron financiados por el Departamento de Rehabilitación de la Clínica Universidad de Navarra.
- El aparato de Bioimpedancia NICCOMO fue prestado por el Departamento de Nefrología de la Clínica Universidad de Navarra

Población del estudio

Se reclutaron un total de 11 mujeres. El reclutamiento se realizó directamente por parte del investigador principal (Patricia Sotil) incluyendo todas aquellas personas mujeres, que cumpliendo los criterios de inclusión, quisieron participar voluntariamente en el estudio. El mismo investigador difundió la propuesta entre los

colegas de la Clínica Universidad de Navarra y dicho reclutamiento se realizó entre noviembre de 2015 hasta enero de 2016. La recogida de datos se realizó entre abril y mayo de 2016

Criterios de inclusión:

- Mujer
- Edad comprendida entre 35-45 años
- Estar sanas
- Querer participar

Criterios de exclusión:

- Embarazo
- Padecer enfermedades cardiovascular
- Estar en tratamiento farmacológico en el momento del estudio
- Obesidad

Todas las participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado y la hoja de información de la voluntaria del estudio aprobado por el Comité de Ética de la Clínica Universidad de Navarra (anexos 1, 2 y 3). La Hoja de Información a la voluntaria y el consentimiento informado no se modificaron en ningún momento tras la aceptación del comité ético de la Clínica Universidad de Navarra. El investigador firmó y fechó también el formulario de consentimiento y lo archivó en el archivo del investigador del centro. Solo tuvo acceso a los resultados de las voluntarias, para obtener los datos del estudio necesarios para alcanzar los objetivos el investigador principal. El promotor del estudio garantizó la confidencialidad de los datos de los sujetos y veló porque se cumpliera en todo momento lo establecido en la ley 15/1999 de protección de datos de carácter personal y el RD 1720/2007

Confidencialidad de los datos:

Con el fin de garantizar la confidencialidad de los datos, se identificó a las voluntarias del estudio con un número, de forma correlativa según el orden de inclusión. Los cuadernos de recogida de datos fueron identificados con dicho

número. Solo obtuvieron acceso al material necesario para alcanzar los objetivos del estudio, el investigador principal y su equipo de colaboradores, según autorización de la voluntaria.

El contenido de los cuadernos de los documentos generados durante el estudio fueron custodiados de usos no permitidos por personas ajenas al estudio, y por tanto, fueron considerados estrictamente confidenciales y no fueron revelados a terceros excepto los especificados en el párrafo anterior.

Variables

En el estudio se incluyeron las siguientes variables:

- Edad (años)
- Peso (Kg)
- Altura (m)
- Índice de masa corporal (IMC): Relación entre el peso y la altura, generalmente para clasificar el peso insuficiente, el peso excesivo y la obesidad en los adultos. (Kg/m^2). (29)
- Actividad física (minutos deporte/semana)
- Índice Ventricular (IV): Velocidad máxima de la sangre en el llamado aórtico y aorta ascendente. ($1/1000/\text{s}$)
- Índice de trabajo cardíaco izquierdo (ITCI): Indicador de contractibilidad miocárdica ($\text{Kg.m}/\text{m}^2$)
- Índice de resistencias vasculares sistémicas (IRVS): Es la oposición que ofrece el sistema vascular (sin incluir en este caso la circulación pulmonar) al flujo de sangre. Lo delimita las circunstancias que actúan a nivel de los lechos vasculares. Una vasoconstricción de los vasos producirá un aumento en las resistencias periféricas, y por el contrario una vasodilatación de dichos vasos producirá una disminución de las resistencias periféricas. El elemento que determina dicha

resistencia es el diámetro del vaso influido por la musculatura lisa que poseen todas las arterias (22), medido en dynas que es la unidad de medida dentro del sistema centímetro-gramo-segundo y se define como la fuerza que puede proporcionar una aceleración de 1cm/s^2 a una masa de 1 gramo. $1\text{ dyna} = 10^{-5}\text{ N}$ (N=Newton)(12)(24).

- Frecuencia cardiaca (FC): Es el número de veces que el corazón se contrae por minuto (latidos/minuto). Para el buen funcionamiento hemodinámico es necesario que el corazón, aparte de bombear la sangre a una determinada presión, lo haga con una frecuencia determinada, ya que la sangre nunca debe dejar de moverse. Medido en latidos/minuto. (23).

Medidas

El estudio se realizó en la misma sala de tratamiento dentro del Departamento de Rehabilitación de la Clínica Universidad de Navarra con dirección en Avenida de Pío XII, 36 y Código Postal 31008 Pamplona, Navarra. Todas las medidas tomadas en el estudio se realizaron en días laborables y en horas comprendidas entre 16,30 y 18,00h.

Para la medición de las variables se ha utilizado el siguiente material:

- Báscula (SECA): Para las medidas ponderales (Altura, Peso)



Ilustración 1. Báscula ponderal

- Aparato Bioimpedancia NICCOMO: El monitor NICCOMO es un sistema de medición para la monitorización no invasiva de los parámetros hemodinámicos utilizando cardiografía de impedancia (ICG).



Ilustración 2. Aparato de bioimpedancia NICCOMO

En cardiografía de impedancia, las variaciones de pulso sincrónicas del flujo sanguíneo y el volumen en la aorta torácica se determinan y se utilizan para el cálculo de los diferentes parámetros hemodinámicos. Más específicamente, con cada latido del corazón, el volumen y la velocidad de la sangre en los cambios aórticos. Esto produce un cambio en la resistencia eléctrica (impedancia) del tórax en la corriente alterna eléctrica. El cambio en la impedancia con el tiempo puede utilizarse para medir o calcular el volumen sistólico y otros parámetros hemodinámicos importantes.

El monitor utiliza 4 sensores duales, que se colocan en el cuello y tórax del paciente. Las almohadillas de gel más superiores e inferiores de estos sensores (sensores externos) se utilizan para aplicar una corriente alterna constante muy baja (1.5 mA, 86kHz) que es imperceptible para la persona. Las otras 4 almohadillas se utilizan para recibir la señal de la corriente aplicada y la señal de Electrocardiograma. La ACM (modulación de la distensibilidad arterial) llega a través del sensor del lóbulo de la oreja y proporciona información adicional sobre la elasticidad de la aorta y así mejorar los parámetros medidos con la ICG. (28)



Ilustración 3. Electroodos

Entre los diferentes parámetros que se pueden obtener del aparato de bioimpedancia se eligieron: Índice Ventricular, Índice Trabajo Cardíaco, Índice de Resistencias Vasculares Sistémicas y Frecuencia Cardíaca. El motivo de elección fue reclutar las variables más representativas en relación al aparato vasomotor incluyendo parámetros cardíacos y vasculares.

Los sujetos del estudio fueron previamente medidos y pesados correctamente. Las valoraciones se realizaron en decúbito supino justo antes y justo después de la sesión de tratamiento. En ningún momento las voluntarias mantuvieron otra posición que no fuera la de decúbito (supino, prono y lateral) para evitar la distribución de líquido a otras partes del cuerpo y falsear los resultados. En todos los casos la valoración posterior al tratamiento se produjo nada más terminar la sesión con la rutina de BA.

Material utilizado:

- Box de tratamiento
- Camilla eléctrica
- Sábana de tela
- Ordenador Packard Dell Intel Core2 Duo
- Programa Excel de Microsoft 2013
- Programa SPSS 20.0
- Aparato de Bioimpedancia NICCOMO
- Fungibles desechables
- Impresora Hewlett-Packard LaserJet p3010 Series

Metodología

El protocolo de actuación fue el siguiente:

- Recibimiento de la voluntaria y explicación del protocolo a realizar
- Lectura y firma de la hoja de información y consentimiento informado (anexo 1 y 2)
- Medición de la altura y el peso
- Registro de los datos de edad, tabaquismo y actividad física
- Posicionamiento en la camilla de tratamiento en decúbito supino
- Colocación de los electrodos (un pack de 4 electrodos por voluntaria)
- Medición basal con el aparato de bioimpedancia NICCOMO
- Rutina de tratamiento con BA
- Medición tras tratamiento con aparato de bioimpedancia NICCOMO
- Exploración post-tratamiento en bipedestación
- Se le despide a la voluntaria
- Se transcriben los resultados a una hoja Excel anonimizada (tabla)

Técnica Osteopática:

Definición: El *Body Adjustment* es una rutina de tratamiento utilizada en el campo de la Osteopatía por la que el terapeuta procede a explorar sistemáticamente todo el cuerpo, desde los pies al cráneo incluyendo el tórax y el abdomen. Se realiza en un cierto orden tanto para evitar olvidarse de alguna parte como para conseguir relajar de abajo a arriba y de las extremidades hacia el centro. Se utilizan oscilaciones rítmicas de los brazos y las piernas para reeducar sensorial y propioceptivamente la información aferente hacia el Sistema Nervioso Central. Esta técnica se utiliza también para comparar, controlar y establecer la función simétrica bilateral del cuerpo y promover el retorno venoso y linfático. También pone énfasis en la pelvis como base durante las examinaciones en decúbito supino y prono,

considerándolo como un soporte primario, además de los cimientos para toda la columna vertebral.

La técnica utiliza palancas largas gracias a las extremidades tanto superiores como inferiores, e integra todos los tejidos conjuntamente con un énfasis especial donde se considera necesario.

El objetivo de la rutina es la restauración del medio interno y de proveerle de las condiciones esenciales para su recuperación.

Fundador: John Wernham pensamiento John Martin LittleJohn

Utilización actual: Actualmente esta rutina de tratamiento es utilizada diariamente en muchas consultas osteopáticas y más específicamente aquellos osteópatas que siguen un pensamiento clásico de la Osteopatía.

Estudios relacionados con la técnica a realizar (Body Adjustment):

(4) (5) (20) (21). En estos artículos los objetivos de la investigación eran diferentes a los que se realizaron en este estudio. Uno de ellos comprobó la eficacia de la Rutina de BA para un caso de estreñimiento. Otro estudió la eficacia de la rutina de BA en casos de Hipertensión arterial. Aunque es un tema hemodinámico, en este estudio se quiso comprobar la eficacia en los diferentes parámetros hemodinámicos pero en el plano de la salud. Otro estudio comparaba la eficacia del BA con la técnica de Balance Ligament Tension y el último estudio recopilado comparaba los cambios del BA y el abordaje de Three Diafragms Technique en la postura corporal.

Posicionamiento y acción neurofisiológica (26)

En nuestro estudio se realizó una rutina de BA típica. Esta rutina de tratamiento utiliza amplios brazos de palanca y fulcros.

Es una rutina que dura aproximadamente entre 20-30 minutos. Cada parte de la rutina tiene su propia acción fisiológica por lo que se ha decidido detallar cada paso de la rutina y sus acciones fisiológicas correspondientes.

1. Decúbito supino

1.1. Extremidad inferior derecha:

1.1.1. Tracciones:

- Posición terapeuta: Bipedestación en los pies de la voluntaria cogiendo la extremidad inferior derecha con ambas manos por el tobillo y apoyando el pie en el tórax de la terapeuta
- Posición voluntaria: Decúbito supino
- Examen: Se realiza unas tracciones de la extremidad inferior derecha llegando con la tracción hasta la zona cervical
- Acción mecánica: Descompresión de las articulaciones a lo largo del eje corporal e integración de la extremidad en el tronco
- Acción fisiológica: Drenaje circulatorio y linfático local de la extremidad y general del cuerpo

1.1.2. Circunducción:

- Posición terapeuta: De pie al lado de la extremidad cogiendo la extremidad y con su mano en la articulación sacroiliaca derecha. La circunducción se realiza en dirección contraria a las agujas del reloj
- Posición voluntaria: Decúbito supino. Flexión de cadera de 90º aproximadamente y flexión de rodilla sin hiperflexión
- Examen: Calidad movimiento articulación sacroiliaca (no buscamos rango de movimiento)
- Acción mecánica:
 - Articulación de la articulación sacro-iliaca y posteriorización iliaco
 - Integración extremidad en el tronco
 - Relajación inguinal, triángulo femoral, músculo psoas, ligamentos iliolumbares, suelo pélvico, cuadrado lumbar.

- Acción fisiológica:
 - Acción drenante y fluídica por apertura de los canales circulatorios y linfáticos tanto de las vísceras pélvicas como de la extremidad inferior
 - Acción local y general.

1.2. Extremidad superior derecha

1.2.1. *Tracción:*

- Posición terapeuta: Al lado de la extremidad cogiendo la muñeca de la voluntaria y dejando que la extremidad quede suspendida.
- Posición voluntaria: Extremidad superior derecha en flexión aproximada de 90º. La extremidad queda suspendida del brazo del terapeuta
- Examen: Hombro, caja torácica (con las articulaciones costo-vertebrales) y clavícula de dicho lado
- Acción mecánica:
 - Elevación clavícula y costillas
 - Relajación musculatura interescapular
 - Articulación de la columna torácica y articulaciones costo-vertebrales
 - Coordinación de movimientos con cervicales a través de trapecios, escalenos
- Acción fisiológica:
 - Apertura de del canal torácico y acción drenante y fluídica
 - Relajación de la musculatura interescapular
 - Efecto a nivel sistema nervioso autónomo por la “manipulación de los centros vasomotores”. J.M. Littlejohn describía la relación de esta zona con la circulación superficial (D2-6) y su influencia en la cabeza y extremidades superiores y la circulación profunda (D4-D6) con influencia a nivel del corazón pulmón y estómago.

Efecto a nivel linfático por el bombeo que produce esta técnica a nivel del conducto torácico. (25a)

1.2.2. *Circunducción:*

- Posición terapeuta: Al lado de la voluntaria cogiendo la extremidad desde el hombro con una posición firme para que la voluntaria pueda dejar el brazo bien relajado.
- Posición voluntaria: El brazo queda relajado con una pequeña abducción
- Examen: Se testa movilidad de hombro en general junto con movilidad de la clavícula
- Acción mecánica: Articulación de la clavícula a las articulaciones adyacentes (acromioclavicular y esternoclavicular), Articulación del húmero con respecto a la glenoides e integración de la extremidad en el tórax
- Acción fisiológica: Enfatizar el trabajo linfático y circulatorio de la extremidad con respecto al tórax.

1.2.3. *Circunducción II:*

- Posición terapeuta: Cogemos la extremidad desde el antebrazo de la voluntaria con nuestra mano derecha, si la situación lo requiere dejamos el brazo de la voluntaria apoyado en nuestro muslo derecho
- Posición voluntaria: El brazo queda posicionado en una abducción de 90º y cierta rotación interna
- Examen: Movilidad de la clavícula
- Acción mecánica: Elevación de la clavícula y articulación del húmero con respecto a la cavidad glenoidea. Acción mecánica sobre la escápula y acción sobre la primera costilla
- Acción fisiológica: Efecto drenante de la clavícula, con acción local y general

1.2.4. *Circunducción III:*

- Posición terapeuta: Cogemos la extremidad de la misma manera que la

técnica anterior. Por la parte del antebrazo de la voluntaria

- Posición voluntaria: En esta técnica el brazo de la voluntaria queda en flexión aducción interna, la mano de la voluntaria queda aproximadamente encima de su cara
- Examen: Se testa la clavícula, y partes blandas
- Acción mecánica: Articulación de la clavícula con el acromion y con el esternón y primera costilla
- Acción fisiológica: Acción drenante de la clavícula y de las estructuras adyacentes como el conducto torácico

1.3. Extremidad inferior izquierda

1.3.1. Tracción:

- Posición terapeuta: Misma posición del terapeuta pero esta vez coge la extremidad inferior izquierda
- Posición voluntaria: Misma posición de la voluntaria
- Examen: Mismo examen que para el lado derecho
- Acción mecánica: Misma acción que para el lado derecho
- Acción fisiológica: Misma acción fisiológica que para el lado derecho

1.3.2. Circunducción:

- Posición terapeuta: Esta vez el terapeuta se coloca sentado en la camilla al lado de la extremidad inferior izquierda, los movimientos se hacen también en sentido contrario a las agujas de reloj
- Posición voluntaria: Idem para el lado derecho pero con la extremidad inferior izquierda
- Examen: De la articulación sacroiliaca izquierda, lumbares
- Acción mecánica: La misma que en la extremidad inferior derecha
- Acción fisiológica: Idem la extremidad inferior derecha

1.4. Extremidad superior izquierda

1.4.1. Tracción:

- Posición terapeuta: Idem para el lado derecho
- Posición voluntaria: Idem para el lado derecho
- Examen: Idem que para el lado derecho
- Acción mecánica: El mismo que para el lado derecho
- Acción fisiológica: Idem que para el lado derecho pero en esta ocasión se tiene que tener en cuenta la acción que realiza el final del conducto torácico con respecto al drenaje linfático de todo el cuerpo en la vena subclavia

1.4.2. Circunducciones:

- Posición terapeuta: Idem que para el lado derecho
- Posición voluntaria: Idem que para el lado derecho
- Examen: Idem que para el lado derecho
- Acción mecánica: Idem que para el lado derecho
- Acción fisiológica: Idem que para el lado derecho pero a tener en cuenta la acción que tiene el final del conducto torácico izquierdo con respecto a todo el drenaje linfático en general

1.4.3. Zona cervical (articulación general)

- Posición terapeuta: Bipedestación en la parte craneal de la camilla
- Posición voluntaria: Prosigue en decúbito supino
- Examen:
 - Ligamento nual desde las inserciones de la zona torácica alta y cervical baja mediante una suave articulación de las vértebras entre sí.
 - Musculatura cervical posterior y anterior
- Acción mecánica: Articulación desde el cráneo por todo el eje cervical

- Acción fisiológica:
 - Relajación de la tensión del ligamento que mantiene la tensión del cuello
 - Integración del cráneo con la columna torácica
 - Relajación de los ligamentos

1.4.4. Zona cervical (relajación suboccipital)

- Posición terapeuta: Sedestación en la parte craneal de la camilla. Palmas de las manos sujetando el occipital de la voluntaria y pulpejos del II, III y IV dedo de cada mano en la base del hueso occipital realizando una suave pero profunda presión.
- Posición voluntaria: Decúbito supino
- Examen: Se testa la tensión de la musculatura suboccipital
- Acción mecánica: Relajación de la musculatura contracturada que se inserta en la zona junto con las estructuras que conlleva, el primer nervio cervical, vasos vertebrales, ligamentos, cápsula articular, nervio vago y arterias (25b)
- Acción fisiológica:
 - Mejora la alineación vertebral
 - Mejora también la circulación a través de la musculatura, por consiguiente aumenta el aporte sanguíneo de la médula espinal cervical, disminuye las contracturas musculares en el rectus capiti, oblicuos, complejos, genihioideos por un mejor funcionamiento del nervio suboccipital
 - Mejora el aporte sanguíneo de las meninges en el cerebro. El nervio suboccipital se comunica directamente con el segundo nervio cervical, el ganglio cervical superior y el plexo vertebral alrededor de la arteria vertebral. (25a)
 - Efecto sobre el nervio Vago por lo que se produce un efecto vasomotor general del organismo

1.4.5. Cráneo

- Posición terapeuta: Sedestación en la craneal de la camilla
- Posición voluntaria: Prosigue en decúbito supino
- Examen:
 - Testar tensión a nivel de la bóveda craneal con una delicada presión sobre el eje sagital desde nasion y posteriormente movimientos circulares, suaves presiones de los dedos y pulgares
 - Inhibición seno sagital
 - Se testa la musculatura craneal, musculo temporal
- Acción mecánica:
 - Relajación en la presión del seno venoso
 - Drenaje de senos
 - Relajación cuero cabelludo
- Acción fisiológica:
 - Relajación profunda con una respiración más rítmica.
 - Relajación de las estructuras profundas desde la parte nasofaríngea hasta la convergencia de los senos en la parte occipital
 - Liberación de la tensión de los vasos superficiales, lo que libera la presión de los vasos más profundos dentro del cráneo

1.4.6. Cara

- Posición terapeuta: Prosigue en sedestación en la parte craneal de la camilla
- Posición voluntaria: Decúbito supino
- Acción:
 - Movimientos circulares desde la frente y la nariz hasta el ángulo de la mandíbula
 - Movimientos circulares periorbiculares
- Examen: Valoración musculatura de la cara

- Acción mecánica:
 - Relajación desde la frente hasta el ángulo de la mandíbula, pasando por la nariz con movimientos circulares siguiendo la ruta de las venas y vasos linfáticos
 - Relajación de la musculatura periorbicular con el mismo mecanismo que el resto de la cara, estimulando el drenaje del lagrimal hacia el punto de drenaje en el ángulo del ojo, estos movimientos también acaban en la articulación temporo-mandibular
- Acción fisiológica:
 - Relajación de la musculatura y mejora de la circulación facial
 - Mejora del drenaje
 - El Nervio Trigémino es un nervio parasimpático muy reflejo. Manifiesta el estado del sistema parasimpático en general por lo que realizamos una relajación de dicho sistema desde la zona facial. (27)

1.4.7. Tracción cervical

- Posición terapeuta: En la parte craneal de la camilla
- Posición voluntaria: Misma posición de decúbito supino
- Examen: Valoración respuesta a la tracción de los tejidos hasta D4
- Acción mecánica:
 - Descompresión articular cervical y dorsal alto
 - Relajación musculatura cervical y dorsal alta
 - Tracción sistema nervioso
- Acción fisiológica:
 - Se realiza un trabajo en la influencia que tiene los centros vasomotores en la cabeza (ganglios cervicales y su salida a nivel dorsal)
 - Coordinación cráneoocervical

- Efecto en la dinámica de fluidos entre el cráneo y la columna cervical y dorsal

1.4.8. Bombeo:

- Posición terapeuta: En sedestación en la parte craneal de la camilla con la parte palmar de las manos en ambas articulaciones glenohomerales, realizando un bombeo craneo-caudal.
- Posición voluntaria: Decúbito supino
- Examen: Calidad de movilidad de ambas clavículas y sus relaciones articulares mediales y laterales
- Acción mecánica:
 - Articulación de ambas clavículas en su movimiento craneo-caudal
 - Bombeo de la vena subclavia
- Acción fisiológica:
 - Mejora del retorno venoso y linfático
 - Mejora la acción linfática del cuerpo en general
 - Limpieza tóxica

2. Decúbito prono

2.1. Extremidad inferior izquierda

2.1.1. Presiones:

- Posición terapeuta: En la parte caudal de la camilla cogiendo los pies de la voluntaria y apoyándolos en sus EIAS
- Posición voluntaria: La cabeza en rotación izquierda con los pies saliendo de la camilla. Una flexión de unos 30º de rodillas con los pies apoyados en la espina iliaca antero superior del terapeuta por los metatarsianos.
- Examen: Se testa la respuesta del organismo al bombeo general del cuerpo y como se transmiten las fuerzas desde los pies hasta el cráneo

- Acción mecánica:
 - Bombeo general del cuerpo desde los músculos de las “pantorrillas”
 - Movimientos coordinados de la cadera, rodillas y tobillos con la pelvis y columna lumbar
- Acción fisiológica:
 - Mejora del retorno venoso al corazón
 - Acción linfática

2.1.2. Circunducción:

- Posición terapeuta: Bipedestación en el lado izquierdo, cogiendo el tobillo de la voluntaria. El sentido de la circunducción es en contra de las agujas del reloj mayoritariamente.
- Posición voluntaria: En decúbito prono con la cabeza en rotación izquierda y los pies saliendo de la camilla, eje central bien alineado con la rodilla izquierda flexionada
- Examen: Se testa la calidad de la movilidad de la articulación SI
- Acción mecánica:
 - Efecto en los nervios sacrales
 - Ajuste del sacro con el iliaco (llevando hacia anterior el iliaco)
- Acción fisiológica:
 - Mejoría en la acción de dichos nervios

2.1.3. Oscilación

- Posición terapeuta: Bipedestación en el lado izquierdo de la camilla, con el talón de la mano en la articulación SI izquierda de la voluntaria. La otra mano trabaja desde la zona dorsal superior en dirección a la pelvis
- Posición voluntaria: Decúbito prono con la cabeza en rotación izquierda
- Examen:
 - Calidad del movimiento del raquis

- Tensión de la musculatura paravertebral
- Acción mecánica:
 - Integración de toda la columna vertebral en su movimiento. Hacemos que la espalda trabaje en unidad en vez de en pequeños grupos
 - Quitar tensión y compresión de los grupos vertebrales
 - Tener un impacto en las curvas laterales que puedan haber en las vertebrales
- Acción fisiológica:
 - Acción sobre la circulación microvascular de la columna y la pelvis. Esto ayuda a la salud de la médula y a las estructuras nerviosas, por consiguiente al área inervada por ellos y a los centros vasomotores
 - Ayudar a la compresión que puedan tener la concavidad de las curvas raquídeas y al estiramiento que puedan tener la convexidad de dichas curvas

2.2. Extremidad superior izquierda

2.2.1. Circunducción:

- Posición terapeuta: Bipedestación en el lado izquierdo de la voluntaria, soportando todo el peso del brazo por la parte del músculo deltoides para proteger la articulación gleno-humeral.
- Posición voluntaria: Decúbito prono con la cabeza en rotación izquierda, la extremidad superior izquierda suspendida del brazo del terapeuta y el codo en flexión.
- Examen:
 - De la musculatura paravertebral e interescapular
 - Movilidad de las vértebras dorsales y lumbares (hasta donde la palanca del brazo llegue)

- De la movilidad del hombro
- Acción mecánica:
 - Relajación de la musculatura paravertebral e interescapular
 - Articulación de la columna vertebral y costo-vertebral.
 - Estiramiento de las estructuras anteriores del tórax
- Acción fisiológica:
 - Sobre los centros vaso-motores de la columna en general

2.3. Extremidad inferior derecha

Sigue la misma rutina de tratamiento que para la Extremidad inferior izquierda, en este caso las únicas diferencias que existen son que el terapeuta se encuentra en el lado derecho, la cabeza de la voluntaria se encuentra rotada hacia la derecha en todo el proceso y que en este lado, la circunducción de la extremidad tiene la intención de posteriorizar el iliaco derecho

2.4. Extremidad superior derecha

Sigue la misma rutina de tratamiento que para la Extremidad superior izquierda pero con las únicas diferencias de que el terapeuta se encuentra en el lado derecho en este caso y la voluntaria mantiene la cabeza rotada hacia el lado derecho

3. Decúbito lateral

3.1. Decúbito lateral izquierda

- Posición terapeuta: En la parte frontal de la voluntaria
- Posición voluntaria: Decúbito lateral izquierdo, cadera y rodilla se encuentran en ligera flexión
- Examen: Del raquis en general
- Acción mecánica:
 - Posteriorización del iliaco derecho
 - Articulación del raquis en general
 - Articulación de la pelvis
 - Estiramiento de la musculatura paravertebral

- Acción fisiológica:
 - Integración de la columna con la pelvis
 - Relajación fascial de la columna y tórax
 - Equilibrio de la línea base de la pelvis
 - Estiramiento de las estructuras del raquis en rotación con su efecto a nivel autónomo y en particular su efecto a nivel vaso-motor

3.2. Decúbito lateral derecha:

Sigue la misma línea que el decúbito lateral izquierdo pero en esta ocasión la voluntaria se encuentra en decúbito lateral derecho y en la acción de articular SI se va a buscar la anteriorización del iliaco izquierdo.

(11),(13),(26)

Sesgos

El estudio realizado fue un estudio pre-post en la que cada voluntaria fue control de sí misma por lo que los resultados podrían deberse al mantener la posición de decúbito supino durante los 30 minutos que duró cada sesión de cada voluntaria y al efecto de relajación que esto produce.

Tamaño muestral

Este estudio se trató de un estudio piloto. El tamaño muestral fue de 11 sujetos.

Métodos estadísticos

Casi todas las variables cumplieron criterios de normalidad por lo que se realizaron, para la comparación de medias test de la T de Student y ANOVA de medidas repetidas y para la asociación de variables cuantitativas se realizó el test de la R de Pearson.

Se consideró significación estadística $p < 0,05$.

(19)

Normativa ética y legal

Manejo de los datos:

Solo tuvo acceso el investigador principal a los resultados de las voluntarias, para obtener los datos del estudio necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto.

El promotor del estudio garantizó la confidencialidad de los datos de los sujetos y veló porque se cumpliera en todo momento lo establecido en la ley 15/1999 de protección de datos de carácter personal y el RD 1720/2007.

Evaluación beneficio riesgo para los sujetos de la investigación:

La rutina de BA no es invasiva. No presentó ningún riesgo para las voluntarias.

Confidencialidad de los datos:

Con el fin de garantizar la confidencialidad de los datos, se identificó a las voluntarias del estudio con un número, de forma correlativa según el orden de inclusión. Los cuadernos de recogida de datos (CRD), fueron identificados con dicho número. Solo tuvieron acceso al material necesario para alcanzar los objetivos del estudio, el investigador principal y su equipo de colaboradores, según autorización de la voluntaria.

El contenido de los CDR así como los documentos generados durante el estudio fueron custodiados de usos no permitidos por personas ajenas al estudio, y por tanto, fueron considerados estrictamente confidenciales y no fueron revelados a terceros excepto los especificados en el párrafo anterior.

El investigador del estudio garantizó la confidencialidad de los datos de los sujetos y veló para que se cumpliera en todo momento con lo establecido en la ley 15/1999, de protección de datos de carácter personal y RD 1720/2007.

Se adjunta certificado del Comité Ético de la Clínica Universidad de Navarra (Anexo 3).

RESULTADOS

Participantes:

Se reclutaron 15 voluntarias, de las que se realizó el estudio en 11. Las 4 pérdidas fueron debido a:

1. En 1 desde que se le propuso el estudio hasta que se le llamó para realizarlo se quedó embarazada.
2. 2 de ellas en el momento en el que se les llamó para realizar el proyecto estaban tomando medicación.
3. El cuarto caso tuvo imposibilidad de asistir a la medición por problemas familiares.

El resto de las voluntarias pudo asistir sin problemas.

Ni el aparato NICCOMO ni la rutina de tratamiento de BA son técnicas nuevas por lo que no necesitan ser revisadas.

Los resultados analizados fueron de las 11 voluntarias

Análisis descriptivos

Se calcularon en primer lugar los índices descriptivos de las características relevantes demográficas. La tabla 1 contiene las puntuaciones medias y desviaciones típicas de las puntuaciones obtenidas para la edad, peso, altura, Índice de masa corporal (IMC) y actividad física. El rango de edad de las voluntarias fue de 35 a 45 años. A destacar la media en el IMC (24,22 Kg/m²), el cual se encuentra en el límite superior de la normalidad según la OMS (18,5-24,99 Kg/m²). De las 11 voluntarias 4 tuvieron un IMC superior a la considerada como normal. En lo que se refiere a la actividad física un total de 6 de las 11 voluntarias realizaban actividad

física de manera habitual. El resto (5 de las voluntarias) no realizaba deporte con frecuencia.

	n=11
Edad (años)	39,36 (2,83)
Peso (Kg)	66,07 (12,59)
Altura (cm)	165,09 (05,46)
IMC (Kg/m ²)	24,22 (04,40)
Actividad Física (min/semana)	103,64 (134,40)

*Tabla 1. Datos descriptivos demográficos
Datos Expresados como media (DT)
DT=Desviación típica
IMC= Índice de masa corporal*

Análisis de resultados

A continuación se analizaron los resultados de los parámetros pre y post rutina de BA, tabla 2.

En el análisis de los datos pre y post con la rutina de tratamiento de BA se observó una disminución para los parámetros de IV, ITCI y FC figuras 1,2 y 3 . Los resultados dieron una significancia marginal para el parámetro de IV, el resto de estos parámetros no tienen significancia estadística.

Variables	Basal BA n=11	Posterior BA n=11	p
IV (1/1000/s)	77,45 (23,63)	70,18 (16,67)	0,067
ITCI (Kg.m/m ²)	3,27 (0,90)	3,09 (0,83)	0,341
IRVS (dyn.s.cm ⁻⁵ m ²)	1656,36 (169,34)	1800,45 (291,70)	0,007
FC (l/min)	66,45 (10,83)	63,09 (8,68)	0,094

*Tabla 2. Análisis de variables pre-post. Datos expresados como media (DS) DS= desviación estándar
IV= Índice ventricular, ITCI= Índice de trabajo cardiaco, IRVS= Índice de resistencias vasculares, FC= Frecuencia cardiaca, p= significancia estadística*

Un total de 2 de las 11 sujetos del estudio presentaron valores diferentes al resto con respecto al IV con un aumento de dicho parámetro. Analizando el ITCI otras dos voluntarias fueron la excepción con respecto al resto teniendo un aumento de dicho valor tras el tratamiento con la rutina de BA aunque estas dos voluntarias no coinciden con las dos excepciones del parámetro de IV. En el caso del valor de FC 3 de las voluntarias presentaron un aumento de dicho parámetro en contraposición a las 8 voluntarias que presentaron una disminución de dicha variable. Las voluntarias que tuvieron un aumento del ITCI fueron dos que obtuvieron un aumento de la FC. Con respecto a la variable del IRVS se objetivo un aumento de los parámetros postratamiento con respecto al basa siendo estadísticamente significativo ($p=0,007$). En este caso solamente una voluntaria fue la que obtuvo un valor diferente al resto. Dicha voluntaria fue una de las que presentó un aumento del IV.

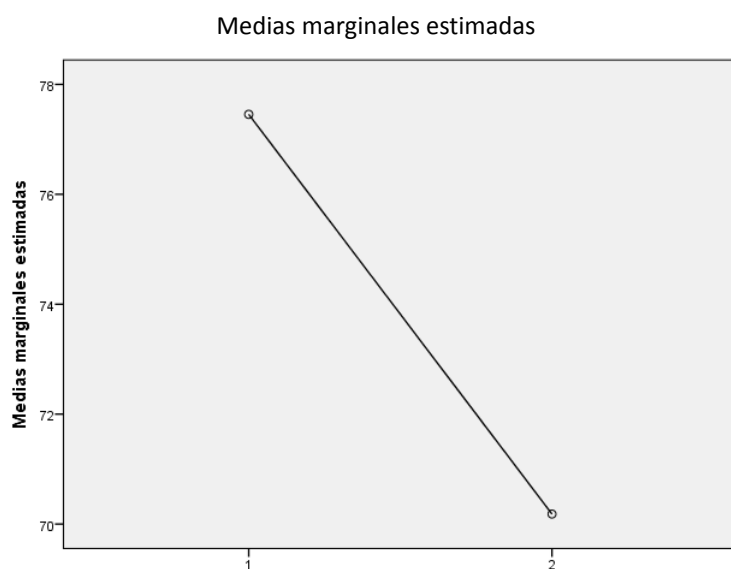


Fig. 1. Índice Ventricular
 IV: Medido en 1/1000/s
 1: Medida basal
 2: Medición post-tratamiento

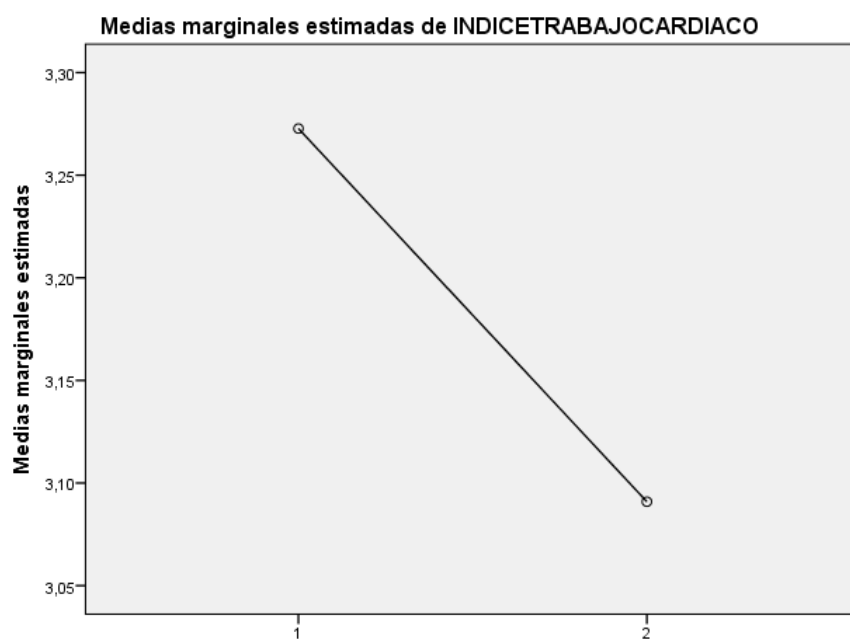


Fig. 2. Índice Trabajo Cardíaco Izquierdo
Índice de trabajo Cardíaco Izquierdo: Medido en Kg.m/m²
 1: Medida basal
 2: Medición post-tratamiento

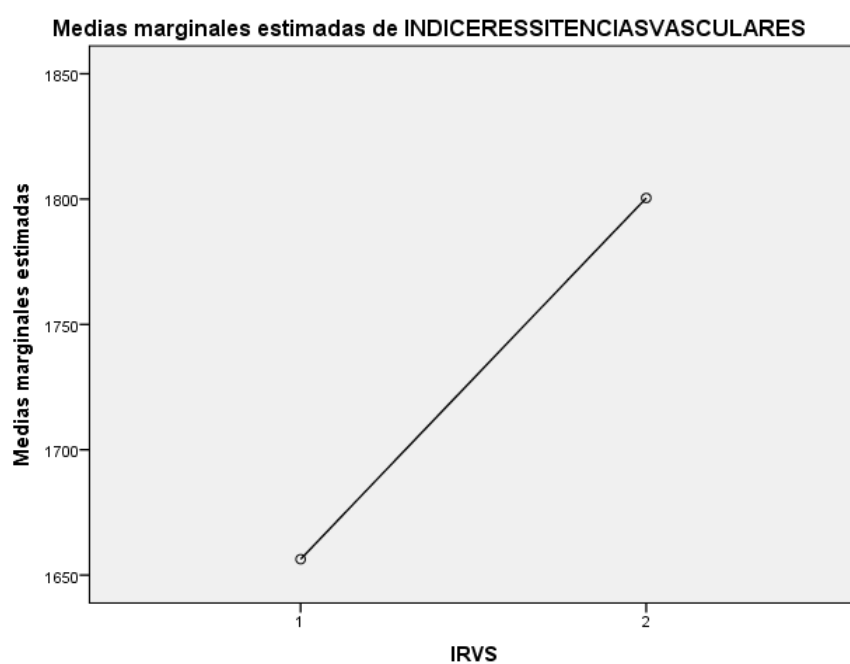


Fig.3. Índice resistencias vasculares sistémicas
Índice de resistencias vasculares sistémicas: Medido en dyn.s.cm⁻⁵m²
 1: Medida basal
 2: Medición post-tratamiento

Se encontró una correlación de las voluntarias que tenían una actividad física regular con aquellas que no la tenían. A mayor práctica deportiva semanal se encontró una menor media de la FC con mayor capacidad cardiaca.

Para finalizar el análisis se realizó un estudio dividiendo al grupo en aquellas voluntarias que tenían una actividad física regular con aquellas que no la tenían, los resultados se presentan en la tabla 3

Variables	Actividad física	Basal	Post-tratamiento	p
IV(1/1000/s)	0	75,60 (11,10)	69,60 (07,85)	0,862
	1	79 (10,14)	70,66 (7,17)	
IRVS (dyn.s.cm ⁻⁵ m ²)	0	1702,80 (85,02)	1686,40 (94,98)	0,601
	1	1613,16 (77,61)	1750,50 (86,70)	
FC (l/min)	0	71,00 (4,67)	65,00 (4,00)	0,321
	1	62,66 (4,27)	61,50 (3,65)	

Tabla 3. Análisis de variables con actividad física. Datos expresados como media (ET) ET= Error típico, 0=Voluntarias sedentarias, 1= Voluntarias con actividad física, IV= Índice ventricular, IRVS= Índice de resistencias vasculares, FC=Frecuencia cardiaca, p= significancia estadística

A destacar que tanto en el estudio del IV como en el de la FC con respecto a la actividad física, los dos grupos, tanto el de las voluntarias que hacían deporte como las que no hacían deporte hubo una tendencia a la disminución de ambos índices pero sin significancia estadística. El grupo de las voluntarias con actividad física regular tuvo una mayor tendencia a la bajada del IV que las del grupo sedentario. Por el contrario en la FC, el grupo de las sedentarias tuvo una respuesta mayor de bajada que las voluntarias que practicaban deporte. Figuras 4 y 5.

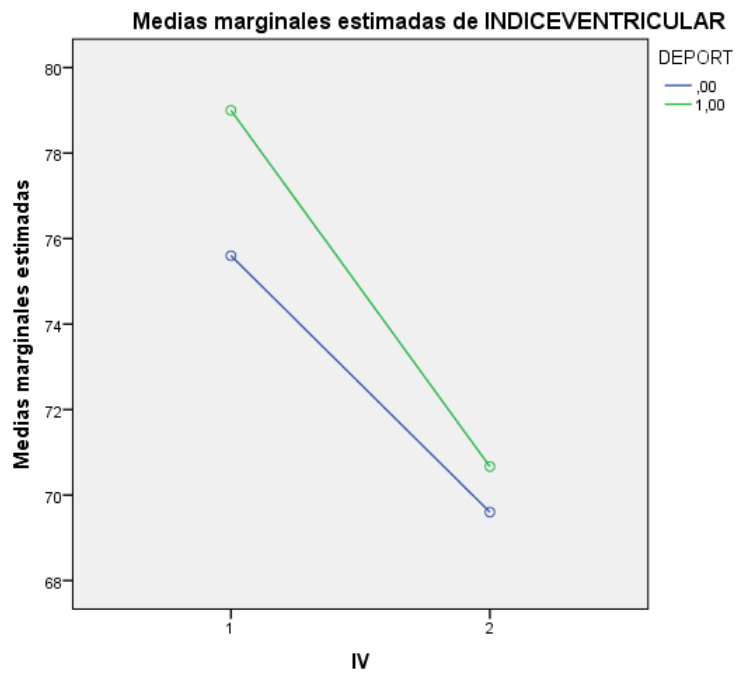


Fig. 4. Análisis del Índice ventricular según actividad física
 IV: Medido en 1/1000/s
 1: Medida basal
 2: Medición post-tratamiento

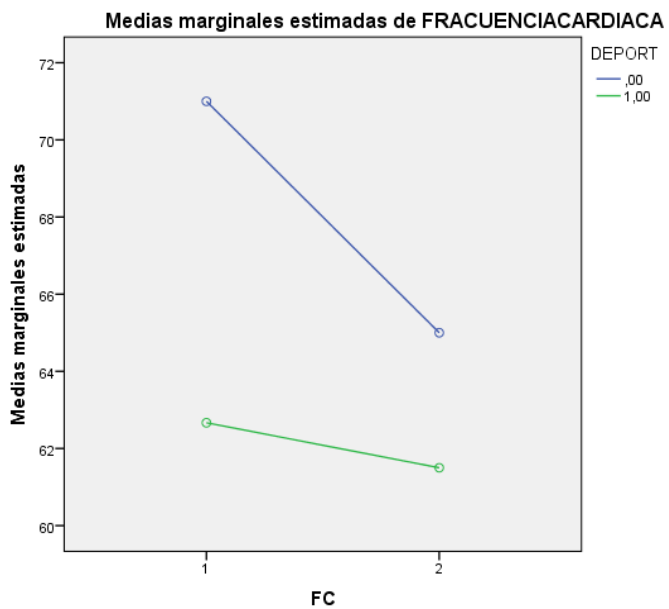


Fig. 5. Análisis de la frecuencia cardiaca según actividad física
 Frecuencia Cardiaca: Medido en latidos/minuto
 1: Medida basal
 2: Medición post-tratamiento

En el estudio realizado con el IRVS. Se observó que el grupo de voluntarias con actividad física regular, la tendencia de dicho índice fue de aumento y la tendencia del grupo de aquellas voluntarias sin práctica habitual de deporte era de bajada, figura 6. Sin significancia estadística.

*Gráfico 1 Índice de Resistencias Vasculares * Actividad deportiva*

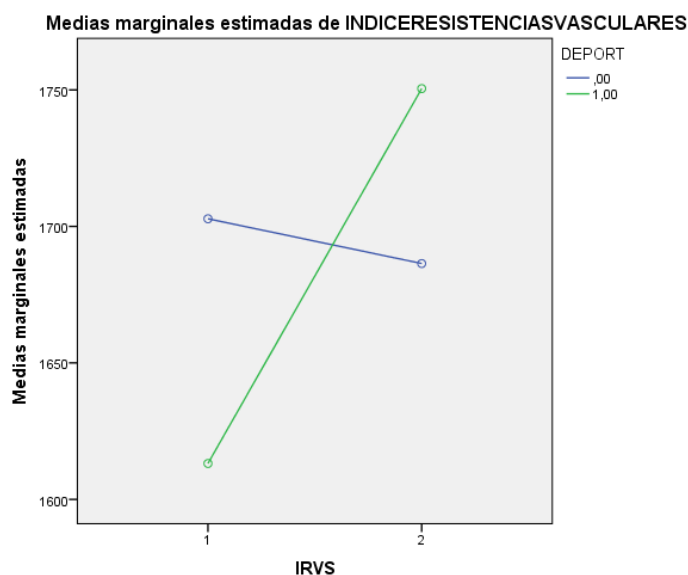


Fig. 6. Análisis del Índice de resistencias vasculares sistémicas según actividad física

Índice de resistencias vasculares sistémicas: Medido en $\text{dyn.s.cm}^{-5}\text{m}^2$

1: Medida basal

2: Medición post-tratamiento

DISCUSION

Interpretación:

La bioimpedancia, además de ser un método de fácil aplicación no invasivo, proporciona un análisis muy detallado de la hemodinámica corporal del individuo. Hasta la fecha no se ha utilizado esta vía de análisis en ningún estudio científico con respecto al BA. Encontramos en la literatura basada sobre estudios del sistema vasomotor según J.M.LittleJohn ,D.L.Tasker o L.Burns (2,3,26) la influencia que tienen las manos del Osteópata sobre la fuerza del corazón y en concreto los vasos coronarios y en general sobre el sistema circulatorio de todo el cuerpo. Nos encontramos con una falta de estudios recientes con los que poder basar este estudio para comparar los resultados.

Basándonos en el estudio que realizaron en su día los pioneros en Osteopatía (2,3,26), se encuentra que los resultados analizados en este estudio han comprobado que el BA tiene efectos a nivel hemodinámico.

El Índice Ventricular junto con el Índice de Trabajo Cardíaco, dos valores que nos hablan de la musculatura cardíaca, tienden a descender tras una sesión con la rutina de tratamiento de BA, con significancia marginal en el IV. El BA realiza cambios a nivel del músculo cardíaco. Produce una relajación cardíaca.

Como consecuencia de esta cardiorrelajación el sistema corporal hace aumentar las resistencias vasculares (IRVS) para mantener la hemodinámica en la Presión Arterial con significancia estadística.

La disminución del tono muscular producida por el BA hace que la frecuencia cardíaca también tienda a disminuir pero en este parámetro sin significancia estadística.

El análisis de los datos con las dos subpoblaciones deducen que en la población con

una actividad deportiva habitual el BA tiene una significación mayor en lo que se refiere a la cardiorrelajación en comparación a la población que no practica deporte, aunque los datos no son significativos. De forma correlativa en la población que practica deporte, al existir esta disminución del tono cardíaco, las resistencias vasculares aumentan. En la población sedentaria estas resistencias tienen a bajar por el hecho de no hay tanta incidencia de relajación cardíaca, aunque en esta última población si que se evidencia de mayor forma la disminución de la frecuencia cardíaca tras la rutina de BA.

Al no existir evidencia científica previa sobre la incidencia que tiene dicha rutina en la hemodinámica general del cuerpo no se ha podido realizar una contrastación de datos con este estudio.

Limitaciones:

Este estudio se concentra en un grupo poblacional muy reducido por lo que cualquier excepción en los resultados hace que los valores resultantes no lleguen a ser significativos. Se seleccionó muy detalladamente el grupo de estudio por este mismo motivo de limitación poblacional, mujeres sanas y comprendidas en un rango de edad muy concentrado para que los valores que pudieran resultar fueran lo más fiables posibles.

Sería aconsejable para un futuro realizar un estudio con mayor tamaño muestral, para subsanar las limitaciones estadísticas anteriormente descritas.

La realización de una sola sesión de tratamiento con BA también ha sido una limitación a la hora de aportar resultados fiables. Sería conveniente realizar un estudio con un número mayor de sesiones para poder comprobar cómo esta rutina afecta al sistema hemodinámico a largo plazo y con un mayor imput por parte de la mano del Osteópata.

La población analizada no tenía ninguna patología. Todos los datos de las voluntarias

analizadas se encontraron dentro de lo que se considera normalidad, por lo que el rango de mejoría disminuye aparte de que el sistema en general de los sujetos analizados tiene una mayor capacidad para equilibrarse globalmente. Podría ser una fuente de estudio el poder analizar cómo esta rutina afecta en población con alguna patología relacionada con la hemodinámica ya que la posibilidad de mejora sería mayor.

Conclusión

Por consiguiente el tratamiento con BA produce cambios a nivel de la musculatura cardíaca y más en concreto, una cardiorrelajación, una disminución del tono cardíaco con un aumento de las resistencias vasculares sistémicas

Lista de Anexos:

Anexo 1: Hoja de Información a los Voluntarios

Anexo 2: Consentimiento Informado

Anexo 3: Certificado Ético

Anexo 1:

Hoja de Información a los voluntarios en la investigación (HIP)

Estudio de la influencia del Body Adjustment en parámetros hemodinámicos

Se le invita a participar en un estudio de investigación cuya finalidad es demostrar los efectos de la Técnica de *Body Adjustment* tiene a nivel hemodinámico. Le rogamos lea detenidamente esta información y consulte cualquier duda que pueda tener antes de firmar el consentimiento informado. Tómese su tiempo antes de decir su participación y consulte con su familia u otras personas si lo desea.

Responsable: PATRICIA SOTIL ARRIETA

Cargo: Fisioterapeuta del Servicio de Rehabilitación de la Clínica Universidad de Navarra.

Centro: Servicio de Rehabilitación de la Clínica Universidad de Navarra.

Contacto: Clínica Universidad de Navarra 948 25 54 00

Datos de la investigación

Objetivos: Medir objetivamente los cambios hemodinámicos que realiza la técnica osteopática de *Body Adjustment* cuya finalidad es realizar una relajación de todo el sistema cardiovascular

Método: La voluntaria tendrá que asistir un día a la Clínica Universidad de Navarra. Se someterá a un tratamiento osteopático durante aproximadamente 30 minutos con técnicas suaves. Previamente se realizará una medición no invasiva con 4 electrodos y un manguito de presión, los cuales medirán la presión arterial, Índice cardiaco, Índice de volumen de fluido torácico, Índice de resistencias vasculares

sistémicas y Volumen sistólico. Posteriormente al tratamiento se volverá a medir los mismos parámetros para ver si hay cambios.

Posibles riesgos y molestias: La técnica osteopática que se va a utilizar en este estudio no es invasiva. Se basa en movilizaciones lentas y suaves de las 4 extremidades y el raquis.

Puede ser que durante el proceso sea necesario realizar algo más de presión en algún punto concreto, previa información a la voluntaria, que no supondrá ningún riesgo, en todo caso repercutirá positivamente en su salud.

Derechos del participante en relación con la investigación propuesta

- *Derecho a revocar el consentimiento en cualquier momento.*
- *Derecho a decidir el destino de los datos personales en caso de decidir retirarse del estudio.*
- *Derecho a ser informado o no sobre los resultados de los estudios en el caso de que lo solicite.*
- *Garantía de confidencialidad de la información obtenida y del carácter obligatorio o facultativo de las respuestas.*

Confidencialidad

De conformidad con la normativa de protección de datos, le informamos y usted autoriza expresamente a que sus datos se incorporaran a ficheros titularidad de (CUN), debidamente inscritos en el Registro General de Protección de datos, con la finalidad de llevar a cabo toda la gestión y operativa del Estudio.

Si participa en este Estudio únicamente accederá a sus datos clínicos el equipo investigador para extraer conclusiones del tratamiento empleado. También podrán acceder a los datos las autoridades sanitarias y los miembros del comité ético si lo considerasen necesario.

Los datos recogidos para el estudio estarán codificados y serán custodiados hasta finalizar el estudio, momento en el que se destruirán. Solo el investigador principal podrá relacionar dichos datos con usted

Todos los datos personales incluidos los clínicos serán tratados conforme a las leyes actuales de protección de datos (LO 15/ 99 de Protección de Datos de Carácter Personal y su Reglamento de Desarrollo).

No será posible identificarle a usted a través de las comunicaciones que pudiera generar este estudio.

En todo momento, Vd., puede acceder, rectificar, oponerse y/o cancelar los datos personales existentes en nuestra bases de datos, para lo cual deberá ponerse en contacto con (CUN) como responsable del fichero, y remitirnos una solicitud firmada a la dirección Avda., Pío XII nº 36 código postal 31008 de Pamplona.

Anexo 2:

Consentimiento Informado (CI)

Yo..... he recibido de Patricia Sotil Arrieta, del Servicio de Rehabilitación de la Clínica Universidad de Navarra, información clara y a mi plena satisfacción sobre el estudio: *Estudio de la influencia del Body Adjustment en parámetros hemodinámicos*, en el que voluntariamente quiero participar.

- Declaro que he leído la Hoja de Información al Participante sobre el estudio citado.
- Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos del mismo, y que se realiza con fines de investigación.
- He tenido el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.
- Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos.
- El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento médico futuro.

En consecuencia, doy mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto.

Firmo por triplicado, quedándome con una copia.

Fecha:

Firma del participante/paciente

Fecha:

Firma de los padres o tutor legal del menor

Fecha:

Firma del Investigador Principal o el miembro del
equipo
investigador en quien delegue el IP

Anexo 3:



Universidad
de Navarra

Comité de Ética de la Investigación

Dña BEATRIZ GONZÁLEZ GARCÍA DE BORDALLO, Doctora en Filosofía y Letras,
Secretaría Técnica del Comité de Ética de la Investigación, de la Universidad de Navarra,

CERTIFICA: Que, en la sesión ordinaria celebrada el día 5 de noviembre de 2015, el Comité examinó los aspectos éticos del proyecto 142/2015, presentado por Dña. Patricia Sotil Arrieta, como Investigador Principal, titulado:

"ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL BODY ADJUSTMENT EN PARÁMETROS HEMODINÁMICOS"

Se revisaron las respuestas del investigador a las cuestiones planteadas por el comité en la sesión ordinaria del día 7 de abril de 2016, tras lo que se dictó un informe favorable para la realización de dicho proyecto, dado que ha considerado que se ajusta a las normas éticas esenciales y a los criterios deontológicos que rigen en este centro.

Y para que así conste, expide el presente certificado en Pamplona a 15 de abril de 2016.

Dra. Beatriz González

Secretaría Técnica

CERTIFICADO DE AUTORÍA Y DERECHOS DEL PROYECTO

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

Título: ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL BODY
ADJUSTMENT EN PARAMETROS NEHODINAMICOS

Total de palabras: 10293

Nombre PATRICIA SOTIL ARRIETA

Correo electrónico patricia.sotil@hotmail.com

Teléfono de contacto 651121477

Fecha: 19.06.2016



DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERES

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

Un potencial conflicto de interés puede surgir de distintos tipos de relaciones, pasadas o presentes, tales como labores de contratación, consultoría, inversión, financiación de la investigación, relación familiar, y otras, que pudieran ocasionar un sesgo no intencionado del trabajo de los firmantes de este manuscrito.

Título del manuscrito:

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL BODY ADJUSTMENT EN PARÁMETROS REHODINÁMICOS

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

PARKIA SOTIL ARRIETA

(Nombre completo y firma)

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

Nombre del Autor y Firma

Tipo de Conflicto de Interés¹

—

Nombre del Autor y Firma

Tipo de Conflicto de Interés¹ _____

Nombre del Autor y Firma

Tipo de Conflicto de Interés¹ _____

Nombre del Autor y Firma

Tipo de Conflicto de Interés¹ _____

¹ Empleado de..., becado por..., Consultor, conferenciante, consejero de...



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DEL TUTOR/A DEL
PROYECTO

**"El Tutor/a declara la correcta ejecución y finalización del Proyecto de
Investigación de título":**

Realizado por: PATRICIA SOTIL ARRIETA

Nombre Tutor/a y Fecha: DIEGO GOMEZ ETAYO
01/06/16

Bibliografía:

1. William Evan Rivers, DO; Kevin D. Treffer, DO; Alan G. Glaros, PhD; and Charlott L. Williams, RN, CCRC. Short-Term Hematologic and Hemodynamic Effects of Osteopathic Lymphatic Techniques: A Pilot Crossover Trial. The Journal of the American Osteopathic Association. 2009;109-193.
2. Mašanauskienė, Sadauskas , Naudžiūnas , Unikauskas, Stankevičius. Impedance plethysmography as an alternative method for the diagnosis of peripheral arterial disease. Medicina (Kaunas). 2014;50(6):334-9.
3. Donald R. Noll, DO. Short-Term Hematologic and Hemodynamic Effects of Osteopathic Lymphatic Techniques. The Journal of the American Osteopathic Association, March 2009, Vol. 109, 121-122.
4. Irene Moya Horcas Body adjustment effect in a patient with essential hypertension. (Proyecto de Investigación). Sant Just Desvern: Escola d'Osteopatia de Barcelona. 2014
5. Ainara Rodríguez León. The effect of total Body Adjustment on chronic constipation. (Proyecto de Investigación). Sant Just Desvern: Escola d'Osteopatia de Barcelona. 2014
6. A. T. Still. Osteopathy research and Practice. Published by the author, Kirksville. M.O. 1910
7. D. L. Tasker, DO. Principles of Osteopathy. Third Edition. Birrley Elson Printing CO, Los Angeles. Chapter IV
8. L. Burns MS, DO. The Nerve Centers. Studies in the Osteopathy Sciences VOL II. Cincinnati Monfort & CO 1911. Chapter XXVI
9. L. Burns MS, DO. Basic Principles The occident printery 1907. Los Angeles
10. Guyton, C.G and Hall, J.E. Tratado de fisiología Médica. 11 edición. Elsevier 2006
11. John Wernham, M Waldman. And Illustrated Manual of Osteopathic Technic Vol II. The John Wernham College of Classical Osteopathy 2008
12. Robert C. Ward, DO, FFAO. Fundamentos de Medicina Osteopática 2ª edición. Ed. Panamericana. Buenos Aires, 2006

13. J. Wernham, M. Waldman. And Illustrated Manual of Osteopathy Technic Vol I, The John Wernham College of Classical Osteopathy 2010
14. J. Wernham. Classical Osteopathy. The J. Wernham College of Classical Osteopathy
15. Rohen, J.W. Yokochi, C Lütjen-Drecoll, E. Atlas Fotográfico de Anatomía Humana, Ed. Hartcourt Brace, Madrid, 4ª edición, 1998
16. SOBOTTA, J. Atlas de Anatomía Humana, Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 21ª Edición, 2000
17. NETTER, F.H. Atlas de Anatomía Humana, Ed. Masson, Barcelona, 1996
18. I. M. Korr, Phd, K.A. Buzzel, DO. Lee Mix G. W. Northup, DO, FAAO. I, N, Kugelmass, MD. The Physiological basis of Osteopathic medicine. Fourth Printing by American Academy of Osteopathy.
19. M, A, Martínez-González, A. Sanchez-Villegas, F. J. Faulin Fajardo. Bioestadística amigable. 2ª edición. Ed. Díaz de Santos
20. A. Espriu Melendez. Total Body Adjustment and Balance Ligament Tension in Chronic Low Back pain. A Pilot Study (Proyecto de Investigación). Sant Just Desvern: Escola d'Osteopatia de Barcelona. 2014
21. A, Ortega Canet. A quasi-experimental clinical essay, pilot study. A comparison of the postural changes before and after Total Body Adjustmen and the Technique of the Three Diafrags in Healthy Adults. (Proyecto de Investigación). Sant Just Desvern: Escola d'Osteopatia de Barcelona. 2015
22. Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia. http://www.ffis.es/volviendoalobasico/3resistencias_perifericas.html.
23. Frecuencia Cardiac; <http://www.fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/frecuencia-cardiaca.html>
24. A.P. French; Mecánica Newtoniana. Ed Reverte, S.A. 2006
25. J. Wernham, J.M. LittleJohn. Year Book 1985. Capítulo The Vasomotor System (73-90) John Wernham College of Classical Osteopathy. 2007
 - a. Occipito-Atlantal Technic, J.M. LittleJohn
26. C. Batten Apuntes Postgrado de Osteopatía Clásica. Fisiología del Body Adjustment.

27. H. Beardmore. The reflex nature of skin conditions. 2006. http://british-institute-of-osteopathy.org/articles/the_reflex_nature_of_skin_conditions.aspx.
28. Medizinsche Messtechnik GmbH. Guía del aparato NICCOMO.
29. Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud, División de Nutrición, Actividad Física, y Obesidad. 2015. <http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/>