

Certifico que aquest és el meu treball, i que no ha estat presentat prèviament a cap altra institució educativa.

Reconec que els drets que se'n desprenen pertanyen a la Fundació Escola d'Osteopatia de Barcelona

Nom: Gerard Alvarez Bustins

Data:

Signatura:

Estudio de los efectos del ajuste vertebral de alta velocidad en la zona cervicodorsal sobre la tensión arterial y flujo sanguíneo superficial de la extremidad superior

Gerard Alvarez Bustins

FUNDACIÓ ESCOLA D'OSTEOPATIA DE BARCELONA

TUTORES DE TESINA: Pau Dalmau DO y Dr. Daniel Romero

Resumen / Abstract

Introducción: Las manipulaciones o ajustes vertebrales son una herramienta técnica muy usada por los osteópatas y terapeutas manuales. Los efectos neurofisiológicos que se asocian a estas técnicas no están del todo claros y existe poca evidencia que los describa. En este estudio, 27 sujetos sanos, han recibido una técnica de ajuste vertebral sobre la zona cervicodorsal mientras se monitorizaba la presión arterial, frecuencia cardíaca y temperatura cutánea en las extremidades superiores

Método: Los mismos sujetos han formado el grupo experimental y el control del estudio participando dos veces en el mismo experimento. En todos los casos se ha sometido a los sujetos en primer lugar a un agente estresante (Stroop Test) para aumentar la actividad simpática. Seguidamente se ha realizado la técnica de ajuste vertebral al grupo experimental y una puesta en tensión al grupo control (Sham manipulation). Se han tomado los registros inmediatamente después y diez minutos después de la aplicación técnica a través de un termómetro de superficie y un esfigmomanómetro digital

Resultados y conclusiones: Los resultados de este estudio muestran que la aplicación de una técnica de alta velocidad sobre el área cervicodorsal no provoca cambios significativos sobre los valores de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y la temperatura cutánea de las extremidades superiores en sujetos sanos previamente sometidos a un agente estresante. Se hace necesaria más investigación sobre el efecto real que tienen las técnicas osteopáticas sobre el sistema neurovegetativo especialmente en el terreno de las variaciones del tono vascular

Palabras clave: Osteopatía, Sistema nervioso autónomo, ajuste vertebral

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer la ayuda de mis tutores de tesina, al Dr Ramón Segura por sus consejos y facilitación del equipo de registro, a Lluís Costa por su ayuda en el análisis estadístico y a Montse Serra por el trabajo de documentación

Agradecer la participación de los alumnos de la EOB en el estudio y el soporte incondicional de Débora

SUMARIO

Certificación	I
Página de título	II
Agradecimientos	III
Sumario	IV
Lista de Figuras	V
Lista de Láminas	VII
Lista de Abreviaturas	VIII
Introducción	1
Materiales y método	10
Planificación de la investigación	17
Resultados	18
Discusión	22
Conclusiones	27
Referencias	28
Apéndices	34

LISTA DE FIGURAS

FIG 1: Comparativa de los valores de la presión arterial sistólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase I

FIG 2: Comparativa de los valores de la temperatura cutánea del brazo derecho entre el grupo experimental y el grupo control en la fase I

FIG 3: Comparativa de los valores de la temperatura cutánea del brazo izquierdo entre el grupo experimental y el grupo control en la fase I

FIG 4: Comparativa de los valores de la presión arterial sistólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase II

FIG 5: Comparativa de los valores de la presión arterial diastólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase II

FIG 6: Comparativa de los valores de la frecuencia cardíaca entre el grupo experimental y el grupo control en la fase II

FIG 7: Comparativa de los valores de la temperatura cutánea de ambos brazos en el grupo experimental en la fase II

FIG 8: Comparativa de los valores de la temperatura cutánea en ambos brazos en el grupo control en la fase II

FIG 9: Comparativa de los valores de la presión arterial sistólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase III

FIG 10: Comparativa de los valores de la presión arterial diastólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase III

FIG 11: Comparativa de los valores de la frecuencia cardíaca entre el grupo experimental y el grupo control en la fase III

FIG 12: Comparativa de los valores de la temperatura cutánea de ambos brazos en el grupo experimental en la fase III

FIG 13: Comparativa de los valores de la temperatura cutánea de ambos brazos en el grupo control en la fase III

LISTA DE LÁMINAS

LÁMINA 1: Termostato para control de la temperatura ambiente en la sala de estudio (24º)

LÁMINA 2: Termómetro de superficie TERMOCOUPLE Fluke 54

LÁMINA 3: Esfigmomanómetro digital OMRON M6

LÁMINA 4: Registro bilateral de la temperatura cutánea de ambas manos con sensor colocado en el pulpejo del tercer dedo

LÁMINA 5: Posición del brazalete de presión del esfigmomanómetro para el registro basal y el registro post Stroop

LÁMINA 6: Versión clásica del test de palabras colores de Stroop

LÁMINA 7: Posicionamiento para la realización de la técnica de alta velocidad sobre el área cervicodorsal

LÁMINA 8: Posición del sujeto en reposo en fase III

LISTA DE ABREVIATURAS

SNA: Sistema nervioso autónomo

SNS: Sistema nerviosos simpático

TAV: Técnicas de alta velocidad

TPCS: Test de palabras-colores de Stroop

RB: Registro Basal

RPST: Registro post Stroop Test

RPIT: Registro post intervención

RPIT2: Registro post intervención 2

EOB: Escola d'Osteopatia de Barcelona

INTRODUCCIÓN

Marco teórico

La influencia que las disfunciones osteopáticas ejercen sobre el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) y sus repercusiones a distancia a través de éste, han centrado desde siempre el interés de los osteópatas. Entre muchas otras acciones, el SNA tiene influencia sobre la actividad cardíaca y la presión arterial. La presión arterial viene determinada en gran parte por el aumento de la frecuencia y fuerza del latido cardíaco así como por el diámetro de las arterias a través de las cuales circula la sangre. Este diámetro, es mayor o menor según el grado de contracción mantenido por las fibras musculares lisas que revisten la íntima de los vasos arteriales. Este grado de contracción está bajo un control finísimo orquestado por el SNA y principalmente por su división simpática (SNS). El control sobre la “vasculatura” es especialmente evidente en las extremidades donde las demandas de cambios de presión y flujo sanguíneo son muy cambiantes en función de la actividad que se realice.

Descrito el mecanismo fisiológico, el objetivo de este experimento es estudiar cómo las técnicas estructurales osteopáticas de alta velocidad (TAV) sobre la columna vertebral pueden variar este dinamismo, y por lo tanto, demostrar su influencia sobre el SNA.

De la zona cervicodorsal medular emergen las principales fibras nerviosas vegetativas que inervan autónomamente la extremidad superior. Estas fibras sinapsan en ganglios paravertebrales ascendiendo y descendiendo por la cadena simpática hasta alcanzar el plexo braquial junto al cual alcanzan su objetivo (piel, glándulas sudoríparas, vasos y pieloeectores). Se considera especialmente importante en relación a la función cardíaca las fibras postganglionares provenientes del ganglio estrellado (ubicado anatómicamente delante de la unión C7-T1).

En una situación de simpaticotonía (alta actividad simpática) los vasos responden de forma diferente dependiendo de si irrigan la piel (vasoconstricción) o la musculatura (vasodilatación).

El estrés se presenta en la sociedad actual como un elemento añadido al motivo de consulta de una gran parte de los pacientes. Fisiológicamente, el estrés se manifiesta orgánicamente a través de una actividad elevada del SNA, especialmente el SNS. El efecto de este alto tono simpático repercute a diferentes niveles iniciando respuestas neurovegetativas, inmunológicas y endocrinas que llevan al organismo a un estado de alerta constante. El aumento de la presión arterial es uno de estos efectos provocado en gran parte por la vasoconstricción generalizada de los vasos sanguíneos.

Al formular el Dr Still su "regla de la arteria" postulaba sobre la función vital de los fluidos en el organismo convirtiendo este axioma en uno de los principios más importantes de la Osteopatía. Es fácil de entender entonces que un estado

de simpaticotonía generalizada o bien, una alta actividad simpática local a nivel segmentario, puede contribuir a una alteración en la buena circulación sanguínea de alguno de los tejidos relacionados, contribuyendo a su degeneración o impidiendo su recuperación fisiológica. Bajo este punto de vista y aceptando las premisas que otros autores han probado anteriormente, podemos hipotetizar que una disfunción sobre la zona cervicodorsal contribuirá a incrementar el input simpático a la extremidad superior afectando el tono vasomotor de esta.

Estas premisas y la posibilidad de interactuar terapéuticamente a este nivel, marca la diferencia ente la Osteopatía y otras terapéuticas manuales, por ello es necesario contribuir a su validación científica. Por este motivo y en homenaje a prestigiosos autores como Denslow, Korr, Patterson, Sato y Whright, el autor se dispone a contribuir con este estudio a aportar evidencia sobre el comportamiento de los reflejos somatoviscerales y su aplicación clínica des de un punto de vista osteopático

Objetivos

Durante la práctica clínica osteopática con pacientes afectados de patología franca sobre la extremidad superior, se hace evidente un progreso importante sobre los sujetos en los que, aparte del tratamiento local necesario, se han realizado técnicas sobre la zona cervicodorsal y dorsal superior.

Se conocen bien las sinergias musculares y las numerosas relaciones biomecánicas que se establecen entre estas dos zonas. No obstante, aparte del efecto mecánico conseguido, es interesante pensar que gran parte del éxito terapéutico es debido al efecto sistémico que el tratamiento osteopático ejerce sobre el control vasomotor de la extremidad superior comandado por el SNA. Especialmente en la utilización de las TAV.

Los objetivos de esta tesina son:

- Evidenciar el efecto que tienen las TAV aplicadas sobre la zona cervicodorsal en relación a las posibles repercusiones sobre el SNA expresadas por cambios en la tensión arterial y flujo sanguíneo de la extremidad superior en sujetos previamente estresados (estrés = simpaticotonía)
- Aportar evidencia científica sobre la existencia de reflejos somatoviscerales y la posibilidad de interactuar con ellos a través de la aplicación de las TAV

Revisión de las fuentes consultadas

Los primeros estudios realizados bajo una perspectiva osteopática alrededor de los reflejos somatoviscerales y su relación con la terapéutica manual, ya sostenían que el SNS es el mediador entre la estructura somática y la visceral.

Esta relación se establece a través de una actividad motora anormal en presencia de una disfunción somática¹. La irrigación sanguínea a las extremidades está bajo control del SNS respondiendo en cuestión de segundos a las demandas de oxígeno del músculo. Revisiones bibliográficas más recientes² sobre investigaciones en los reflejos espinoviscerales concluyen que una estimulación aberrante proveniente de estructuras espinales o paraespinales puede desarrollar una respuesta refleja segmentaria sobre el SNA que en consecuencia alterará la función visceral.

Si nos fijamos en la actividad cardiovascular concretamente, podemos afirmar que la estimulación simpática, aumenta la actividad general del corazón mediante un incremento tanto en la frecuencia como en la fuerza de contracción³. La presión arterial está determinada por dos factores, la propulsión de la sangre y la resistencia del flujo de la misma a través de los vasos sanguíneos. La estimulación simpática aumenta tanto la propulsión del corazón como la resistencia a su flujo lo cual incrementa notablemente la presión arterial a no ser que el SNS estimule la retención simultánea de sal i agua por parte de los riñones.

Para situarnos anatómicamente, podemos decir que en la mayoría de los mamíferos, los cuerpos celulares de las fibras simpáticas pre-ganglionares que van hacia el corazón están ubicadas en las columnas intermedio laterales medulares desde los dos últimos segmentos cervicales hasta los ocho segmentos torácicos superiores. Estas fibras pre-ganglionares emergen a través del ramo comunicante blanco y entran a la cadena ganglionar paravertebral. La mayoría

de estas fibras simpáticas cardíacas pre-ganglionares ascienden por la cadena paravertebral y atraviesan el ganglio estrellado. Las sinapsis entre fibras preganglionares y postganglionares están ubicadas en cualquiera de los ganglios torácicos superiores, el ganglio estrellado y los cervicales medio y superior⁴.

Desde un punto de vista funcional, el sistema nervioso, controla la circulación casi exclusivamente a través del SNA³. La inervación de las pequeñas arterias y arteriolas permite que la estimulación simpática aumente la resistencia al flujo sanguíneo y de esta manera disminuya el flujo sanguíneo a los tejidos. Los nervios simpáticos llevan gran cantidad de fibras nerviosas vasoconstrictoras y solo algunas vasodilatadoras.

Si analizamos detenidamente el aporte autónomo a las extremidades superiores, afirmamos que las fibras simpáticas que inervan los brazos se pueden dividir en tres subclases:⁵ fibras vasoconstrictoras que inervan los vasos sanguíneos de los músculos, fibras sudomotoras que inervan las glándulas de la piel y fibras pielomotoras que inervan los músculos erectores del pelo. Por tanto, las fibras autónomas en el brazo participan de dos grandes funciones fisiológicas, la termorregulación y el control de la presión arterial.

Anatómicamente, la mayoría de fibras nerviosas simpáticas pre-ganglionares de la extremidad superior se originan en los segmentos espinales de T3 a T6. Las fibras postganglionares hacia el brazo se originan en el ganglio de T2 y en menor grado en el de T3. La región axilar está inervada sobre todo por las fibras de los ganglios T3 y T4. Las neuronas postganglionares que van a la extremidad superior

abandonan la cadena simpática para alcanzar las raíces nerviosas, penetrar en el plexo braquial y viajar a través de los diferentes nervios hacia los vasos sanguíneos, glándulas sudoríparas y folículos pilosos.

Respecto a los fenómenos de vasodilatación cutánea, existen distintas opiniones. Algunos autores describen la presencia de mecanismos vasodilatadores en la piel⁶. Otros concluyen que no existe una evidencia consistente sobre un mecanismo vasodilatador activo sobre la piel humana⁷. En referencia a la vasodilatación sobre los vasos musculares, algunos autores sostienen que es dudoso que el sistema vasodilatador simpático ejerza un papel importante en el control de la circulación humana ya que, bloqueando completamente los nervios simpáticos de los músculos, esto casi no afecta su capacidad para controlar el propio flujo sanguíneo en respuesta a las necesidades³.

Debido a las dimensiones pequeñas del corazón humano y el reto que supone la bipedestación a las necesidades de regulación de la presión arterial, es mucho más necesario un mecanismo vasoconstrictor para el músculo esquelético que no un mecanismo vasodilatador⁷. En resumen, podemos afirmar que existe evidencia sobre la presencia de mecanismos vasodilatadores autónomos en la piel, pero no es así respecto a la vasodilatación de los vasos musculares.

La termorregulación fisiológica en los humanos comprende cambios entre la disipación de calor (vasodilatación cutánea y sudoración) y la generación de calor (temblor) en respuesta a diferentes estímulos termales internos y externos. La vasodilatación cutánea incrementa el flujo sanguíneo a la piel aumentando

substancialmente la transferencia convectiva de calor de las regiones más internas a la periferia. Este aumento requiere a menudo de un aumento del trabajo cardíaco y de una redistribución de área del flujo sanguíneo hacia las regiones esplácnicas que sufren una vasoconstricción. Por el contrario, el flujo sanguíneo cutáneo disminuye a través de la vasoconstricción⁶.

La circulación cutánea humana es única y controlada por dos tipos de grupos de nervios simpáticos. Los conocidos nervios vasoconstrictores simpáticos adrenérgicos coexisten con vasodilatadores simpáticos menos conocidos que se activan cuando nos encontramos en fase de hipertermia. Las fibras simpáticas vasoconstrictoras y vasodilatadoras inervan todas las áreas de piel con pelo, mientras que las áreas sin pelo (palmas y plantas) están únicamente inervadas por nervios vasoconstrictores.

Respecto a las técnicas manuales y concretamente sobre las TAV, está demostrado que los ajustes vertebrales incluso fuera de la región de origen simpático provocan un aumento en el flujo sanguíneo cutáneo, estableciéndose así, un reflejo somatovisceral⁸. Estudios previos demuestran el efecto sobre el SNS que ejercen técnicas sobre la columna cervical⁹. El ajuste vertebral del atlas en pacientes con disfunción cervical alta causa un descenso significativo de la presión arterial sistólica en comparación con un grupo control¹⁰. Otros estudios¹¹ demuestran cómo una técnica articularia sobre la articulación glenohumeral causa un aumento significativo en la capacidad de conducción de la piel en comparación con un grupo control. La conductividad de la piel y su temperatura

sobre la parte distal de los dedos se utiliza como un indicador para valorar la actividad simpática periférica.

Descritos los mecanismos de regulación del tono vasomotor en la extremidad superior y su comportamiento delante de una situación de activación simpática, podemos afirmar que el estrés, como factor simpaticoactivador, creará una vasoconstricción periférica cutánea disminuyendo de esta manera la temperatura de superficie de la piel^{3, 6}. Por otra parte, la evidencia presentada anteriormente demuestra como las TAV pueden influir en el tono simpático a través de reflejos somatoviscerales^{8,9,10}.

El propósito de este estudio es evidenciar, en sujetos previamente “estresados”, cambios en la presión arterial sanguínea, la frecuencia cardíaca y el tono vasomotor superficial de la extremidad superior después de aplicar una TAV en la región cervicodorsal.

MATERIAL Y MÉTODO

Procedimientos de búsqueda y fuentes consultadas

El trabajo de documentación e investigación sobre trabajos previos en la misma línea se ha efectuado básicamente a través de la Base de datos Pubmed sin la utilización de términos MeSH y con las siguientes palabras clave:

Autonomic Nervous system

Autonomic nervous system AND vasomotor control

Sympathetic control AND blood flow

Sympathetic control AND upper limb

Blood flow control AND upper limb

Osteopathy AND autonomic response

Osteopathy AND autonomic response AND upper limb

Spinal adjustment AND autonomic response

Spinal adjustment AND vasomotor response

Manipulative Therapy AND autonomic response

Somatovisceral reflex

Somatovisceral reflex AND spinal adjustment

Plethysmography

Plethysmography AND upper limb

Plethysmography AND Laser Doppler Flowmetry

Forearm blood flow masures

Control of skin blood flow

Autonomic control of cutaneous blood flow

Stropp Test AND autonomic response

Muestra – Inclusión y exclusión

27 sujetos con equidad de número entre sexos, (14 hombres y 13 mujeres) no sintomáticos, con edades comprendidas entre 24 y 43 años, fueron reclutados para participar en el experimento. La equidad entre géneros, responde a las diferencias evidenciadas entre hombres y mujeres respecto al control autónomo cardiovascular y a la respuesta al estrés^{12, 13}. Todos ellos participaron de forma voluntaria y previamente informados de los objetivos y procedimientos a los que se iban a someter. Se obtuvo de todos ellos la firma tanto del consentimiento informado como del documento que acredita la no presencia de ningún criterio de exclusión (ver apéndice).

Los miembros de la muestra fueron escogidos en concordancia a los criterios de la declaración de Helsinki. Se tuvo en cuenta que el sexo y la edad de los sujetos puede tener influencia sobre el ritmo cardíaco y sobre diferentes componentes de la variabilidad de este¹⁴. El entorno y factores ambientales como la iluminación, temperatura o nivel de ruido en la sala donde se realizó el experimento fueron controlados ya que afectan a la actividad y tono del sistema

nervioso simpático¹⁵. Para ello, la temperatura de la sala se mantuvo a 24^o centígrados monitorizada a través de un termostato (lámina 1) y la iluminación y ruido fue controlado en cada repetición del proceso.

Varias medidas fueron tomadas para controlar al máximo la actividad del SNS. La muestra tuvo que abstenerse de tomar medicación o sustancias vasoactivas una semana antes del experimento. Estos voluntarios tuvieron que abstenerse de tomar alcohol, drogas o tabaco 24 horas antes del experimento y se abstuvieron también de tomar cafeína 12 horas antes^{16,17}. Finalmente, los participantes tuvieron que abstenerse de realizar cualquier actividad física y mantuvieron ayuno absoluto 3 horas antes del experimento¹⁸

Los criterios de exclusión abarcaban a los sujetos con historia de enfermedad cardiovascular, hipertensión o cardiopatías. Igualmente, los sujetos bajo tratamiento farmacológico como vasodilatadores, antiarítmicos o fármacos de control hormonal¹⁹ fueron excluidos del estudio. Por último, fueron excluidos los sujetos que recibieron tratamiento manual 24 horas antes del experimento especialmente si este fue en la columna dorsal, cervical o en la cabeza²⁰, y sujetos con dolor o lesión especialmente en la columna cervical²¹, fueron asimismo excluidos.

Para reducir al máximo variaciones en la toma de datos, los sujetos, participaron dos veces en el experimento en las mismas condiciones, una formando el grupo experimental y otra formando el grupo control. El hecho de que formaran parte del grupo control o del grupo experimental el primer día en que se realizaba el

experimento fue escogido al azar. El experimento se realizó en las instalaciones de la *Clínica d'Osteopatía de Barcelona* durante el mes de Octubre del 2009.

Equipamientos

Los datos recogidos durante el estudio fueron la tensión arterial (sistólica y diastólica), tomada en milímetros de mercurio (mmHg), la frecuencia cardíaca adquirida en pulsaciones por minuto y la temperatura cutánea tomada en grados centígrados (Cº).

El equipamiento utilizado para el registro de los datos consistió en un termómetro de superficie Termocouple Fluke 54 II (lámina 2) y un esfigmomanómetro digital OMRON M6 (lámina 3).

Los sensores del termómetro cutáneo estaban en contacto con la piel del pulpejo del tercer dedo de ambas manos y se obtenía un registro de temperatura independiente para cada mano (lámina 4). El hecho de colocar los sensores en el pulpejo de los dedos, responde a que las áreas cutáneas sin pelo, debido a la presencia exclusiva de fibras simpáticas vasoconstrictoras, responden más rápidamente a las alteraciones del SNS⁶.

La tensión arterial y la frecuencia cardíaca fueron tomadas por el esfigmomanómetro digital a través de un manguito de presión colocado en el brazo izquierdo de los sujetos (lámina 5)

Todos los datos fueron tomados e introducidos en un ordenador por el autor del estudio y el análisis estadístico no se realizó hasta la recogida total de los datos.

Para el análisis estadístico fue utilizado el paquete estadístico SPSS 17.0.

Intervención

A la llegada de los sujetos y después de la obtención del consentimiento informado se concedían 10 minutos de aclimatación a la temperatura de la sala. Durante este periodo, el sujeto permaneció en sedestación.

Todos los registros fueron tomados de forma sistemática durante el estudio dividido en 3 fases.

Pasado el proceso de aclimatación se tomaba un primer registro basal (RB). Seguidamente, el sujeto realizó el Test de palabras colores de Stroop (TPCS) durante 5 minutos. Al finalizar se obtuvo un segundo registro de datos (RPST).

El TCPS es un “estresador” mental que implica rechazo sensorial y ha estado utilizado como un modelo de reacción de defensa en los humanos. Se han determinado aumentos en el ritmo cardíaco y en la tensión arterial sistólica, concentraciones de norepinefrina y epinefrina plasmática y actividad nerviosa simpática muscular asociados al TCPS. Estos resultados implican aumento en la actividad simpática y se conoce muy poco de las respuestas parasimpáticas o de la respuesta autonómica cardíaca²². El TCPS es un importante “estresador” experimental. Mientras se aplica, los sujetos manifiestan cambios evidentes en la

modulación autónoma del ritmo cardíaco, predominando la actividad simpática sobre la parasimpática²³. Los resultados sugieren que el estrés mental incrementa el flujo sanguíneo nutritivo al tejido adiposo y al músculo esquelético considerablemente, ambos, a través de la elevación en la presión de perfusión y vía vasodilatación²⁴. Existen distintas versiones del test pero los resultados obtenidos con anterioridad indican que la aplicación de la versión tradicional del TCPS causa reacciones significantes a nivel cardiovascular, en el flujo sanguíneo del antebrazo y en los niveles de epinefrina. Esta reactividad, es atenuada en otras versiones del test y totalmente abolida cuando no se solicita respuesta verbal por parte del sujeto²⁵. El TPCS consiste en distintas páginas con las palabras escritas “azul”, “rojo”, “amarillo” y “verde” cada una de ellas escrita en un color distinto al que nombran y en un orden aleatorio (lámina 6). El sujeto tiene que nombrar en voz alta el color en el cual está escrita la palabra y no la palabra que lee. Aparece un conflicto mental debido a que la respuesta aprendida por el sujeto es la de leer la palabra y no tanto la de fijarse en que color está escrita. La versión clásica del test propone que el sujeto lea 100 palabras por minuto de forma cronometrada realizándose el test durante un tiempo total de 5 minutos. Las respuestas que se obtiene del TPCS incluyen un descenso de la resistencia vascular profunda al antebrazo y un aumento marcado del flujo sanguíneo a nivel muscular²⁶. El incremento en el flujo sanguíneo se mantiene estable y reproducible después de 9 minutos²⁷.

Inmediatamente después de obtener el RPST, el sujeto se tumbaba en la camilla en la posición clásica en decúbito prono, con una pequeña almohada en el pecho y apoyando la frente directamente en la camilla (lámina 7).

El brazo izquierdo quedaba flexionado por encima de la cabeza mientras el derecho reposaba sobre la camilla junto al cuerpo del sujeto. En esta posición de inicio, se realizaba la técnica de alta velocidad sobre el área cervicodorsal, en el grupo experimental, o la puesta en tensión no seguida de thrust corrector (sham manipulation) en el grupo control. Seguidamente los brazos invertían su posición y se realizaba el proceso en el lado contrario. Tanto en el grupo experimental como en el grupo control, se realizó el proceso de forma bilateral.

Inmediatamente después de la aplicación técnica, el sujeto se tumbaba en decúbito supino y tomábamos un tercer registro de los datos (RPIT) (lámina 8). En esta posición manteníamos al paciente 10 minutos más para tomar finalmente el cuarto registro de datos (RPIT2)

PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo ha pasado por las fases siguientes:

- 1) Elaboración del protocolo de investigación. Esta fase comprende desde la elección de la temática a investigar hasta la entrega del protocolo a seguir a la Escola d'Osteopatia de Barcelona (EOB). Esta ha sido la fase más larga, ya que el objeto de estudio ha ido sufriendo variaciones y por la necesidad de encontrar unos métodos de registro al alcance del investigador. Paralelamente a este trabajo, esta fase incluye gran parte de la búsqueda bibliográfica y recogida de documentación al respecto.
- 2) Ejecución del experimento. Esta fase incluye la selección de la muestra y el tiempo total destinado a la realización del estudio y a la recogida de datos. El tiempo total destinado al experimento propiamente ha sido aproximadamente de unas 40 horas aunque debe añadirse el trabajo que supone la obtención de la muestra.
- 3) Análisis estadístico y redacción de conclusiones. Esta fase comprende desde el final del experimento hasta la entrega del trabajo.

RESULTADOS

Para el análisis estadístico de los datos ha sido utilizado el paquete estadístico SPSS 17.0. Debido a los resultados de las pruebas de normalidad efectuadas sobre los datos recopilados se decide hacer un análisis estadístico no paramétrico utilizando la prueba de Wilcoxon.

El objetivo es encontrar cambios entre el grupo experimental y el control en cada una de las fases del estudio

Fase I: Análisis entre los valores basales e inmediatamente después de la realización del Stroop test (RB-RPST)

Se obtuvo un incremento significativo de la presión arterial sistólica después de la realización del test tanto en el grupo muestra como en el control ($P < 0,01$) (fig 1). La presión arterial diastólica no mostró cambios significativos ni en el grupo experimental ni en el grupo control. Aunque la frecuencia cardíaca no mostró cambios significativos, en el grupo experimental, el 59% de los sujetos incrementaron el valor frente al 44% del grupo control

En cuanto a la temperatura cutánea sobre el brazo derecho, esta decrece de manera significativa en el grupo experimental ($P < 0,05$) mientras hay indicios de significación en el grupo control ($p = 0,09$) (fig 2). Respecto al brazo izquierdo no encontramos descenso de la temperatura con significación en el grupo

experimental, aunque el 70,37% de los sujetos bajan la temperatura cutánea. En el grupo control encontramos un descenso significativo ($p<0,05$) (Fig 3)

Fase II: Análisis entre los valores post Stroop y los valores inmediatos post aplicación de la técnica (RPST-RPIT)

En el grupo experimental, después de realizar la técnica, no observamos cambios significativos respecto a la tensión arterial sistólica, aunque un 55% de los sujetos obtiene descensos en este valor. En el grupo control (Sham manipulation) encontramos un descenso significativo de la presión arterial sistólica ($p<0,05$) (fig 4). La presión arterial diastólica tanto en el grupo experimental como en el grupo control, desciende de forma importante y muy significativa ($p<0,001$) (fig 5). El 55,55% de los sujetos del grupo experimental descienden en este valor frente al 48,14% que lo hace en el grupo control

La frecuencia cardíaca sufre un descenso importante y muy significativo en ambos grupos ($p<0,001$) (Fig 6)

Respecto a la temperatura cutánea, registramos un descenso significativo tanto en el brazo derecho ($p<0,05$) como en el izquierdo ($p=0,05$) en el grupo experimental (fig 7). En el grupo control la temperatura desciende significativamente en el brazo derecho ($p<0,05$) y con indicios de significación en el izquierdo ($p=0,06$) (fig 8). El descenso de dicha temperatura es menor en el grupo experimental. Frente al 59,25% de sujetos que sufren un descenso de la temperatura en el brazo derecho en el grupo experimental, el 74,07% de sujetos

del grupo control lo sufre también. Frente al 62,96% de sujetos que sufren un descenso de la temperatura en el brazo izquierdo en el grupo experimental, el 66,66% de sujetos del grupo control lo sufre también.

Fase III: Análisis entre los valores inmediatos después de la aplicación técnica y después de 10 minutos de reposo (RPIT-RPIT2)

Se obtiene un descenso de la presión arterial sistólica en ambos grupos siendo significativa tanto en el grupo experimental como en el control ($p < 0,05$) (Fig 9). En el grupo experimental, el 70,37% de los sujetos desciende en este valor en relación al 66,66% en el grupo control.

La presión arterial diastólica no obtiene cambios significativos, aunque en el grupo experimental hay un aumento de dicho valor en el 55,55% de los casos y en el control un 48,14% de los casos (fig 10). La frecuencia cardíaca no sufre cambios significativos en esta fase aunque ambos grupos experimentan un descenso (fig 11).

La temperatura en ambos brazos y en ambos grupos sufre un aumento significativo ($p < 0,01$) (fig 12 y 13)

DISCUSIÓN

Es un hecho consistente y demostrado por estudios previos^{8,9,10} que existen cambios en la actividad del SNA seguidos a la aplicación de técnicas estructurales de alta velocidad en el raquis. De la misma manera se demuestra cómo los cambios en el tono simpático producen un efecto sobre el flujo sanguíneo en las extremidades^{10,28,29}. El objetivo de este estudio era evidenciar el efecto autónomo que una TAV sobre el área cervicodorsal ejerce sobre el flujo arterial de la extremidad superior y la tensión arterial en sujetos previamente estresados. Como factor estresante y agente simpaticoactivador se ha utilizado el TPCS. El TPCS ha demostrado en estudios previos ser un agente estresante importante y tener influencia sobre la actividad autonómica general y sobre el flujo sanguíneo de la extremidad superior^{22,23,24,25}. En el presente estudio se demuestra un aumento significativo de la presión arterial sistólica después de someter a los sujetos al TPCS en ambos grupos de estudio, reforzando los resultados obtenidos en previas investigaciones²². No obtenemos cambios importantes en la presión arterial diastólica ni en la frecuencia cardíaca a la aplicación del TPCS en ninguno de los dos grupos, de lo cual se concluye que el efecto simpaticoexcitador que ejerce el TPCS afecta de forma predominante a los valores sistólicos de la presión arterial. El aumento de la actividad simpática ejerce un efecto vasoconstrictor sobre los vasos superficiales cutáneos de las extremidades en respuesta a las necesidades de termorregulación corporal⁶. Tanto en el grupo experimental como en el grupo control de este estudio

obtenemos un descenso de la temperatura cutánea en la extremidad superior, evidenciándose el efecto simpaticoexcitador del TPCS y la vasoconstricción cutánea.

La fase II del estudio valoraba los efectos inmediatos de la TAV sobre el área cervicodorsal registrando de nuevo los valores de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y la temperatura cutánea. Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control respecto a la tensión arterial y a la frecuencia cardíaca. No obstante, aunque sin significación y aunque en ambos grupos se aprecia un descenso de dichos valores, la presión arterial tanto sistólica como diastólica desciende en mayor medida sobre el grupo experimental y en menor medida en el control.

Constatamos pues, que aunque los valores decrecen independientemente de si se ha aplicado o no una TAV sobre el área cervicodorsal, en el grupo experimental lo hace en mayor medida que en el grupo control (valores no significativos). Se establece pues un descenso de la actividad simpática sobre el corazón. Podemos interpretar que el efecto simpaticoexcitador del TPCS tiene un efecto fugaz sobre la tensión arterial y la frecuencia cardíaca inhibiéndose este en pocos segundos tras la finalización del test, contradiciendo así a estudios previos que demuestran la permanencia de sus efectos hasta 9 minutos después de su realización²⁷.

Respecto a la temperatura cutánea, nuevamente no encontramos cambios significativos ni entre los brazos ni entre los grupos. Estos valores siguen descendiendo; no obstante, en el grupo experimental lo hacen en menor medida

que en el grupo control, no pudiéndose atribuir estadísticamente estos cambios al efecto de la TAV por falta de significación en los resultados. Los valores siguen decreciendo respecto a los obtenidos justo después de la realización del test, lo cual sugiere, que el efecto simpaticoexcitador del TPCS sobre el tono vascular periférico, sigue siendo activo inmediatamente después de la realización del test y no modificable significativamente a la aplicación de una TAV sobre el área cervicodorsal. Interpretamos de este hecho que la simpaticotonía expresada a través de la vasoconstricción superficial periférica se mantiene presente más tiempo que el efecto cardíaco sobre la tensión arterial y la frecuencia cardíaca siendo ambos no alterables de forma inmediata por la aplicación bilateral de una TAV sobre el área cervicodorsal.

La fase III del estudio tomaba los mismos valores después de un reposo de 10 minutos del sujeto después de la aplicación técnica. En ambos grupos apreciamos un descenso significativo de la presión arterial sistólica. Dentro de esta significación es interesante observar que los sujetos del grupo experimental lo hacen en mayor medida que los sujetos del grupo control. Los valores de la presión arterial diastólica no obtienen cambios significativos. A pesar de esto último, es interesante observar, que la tendencia de estos valores es a ascender y no a descender como lo hace la presión arterial sistólica. Dentro de esta tendencia al aumento, los sujetos del grupo experimental lo hacen en mayor medida que los del grupo control al partir de unos valores más bajos obtenidos después de la fase II. Por este motivo, interpretamos esta fase como un periodo de reequilibrio autónomo donde los valores de la presión arterial diastólica que

más habían bajado durante la fase II más aumentan en la fase III (grupo experimental) y los que menos habían bajado durante la fase II, menos aumentan durante la fase III (grupo control). Interpretamos de estas observaciones que el valor de la presión arterial diastólica, aún y no mostrar cambios de significación entre el grupo experimental y el grupo control, en su comportamiento tiende a ser el valor más modificable a la aplicación de una TAV sobre el área cervicodorsal. Por el contrario, el valor de la presión arterial sistólica es el valor que más se altera ante la aplicación del TCPS (factor estresante), respondiendo con un aumento significativo en ambos grupos en la fase I y decreciendo de forma constante en las siguientes dos fases sin alterarse significativamente por la aplicación de las TAV.

El valor de la frecuencia cardíaca no sufre cambios de significación después de 10 minutos de reposo post-intervención ni en el grupo experimental ni en el grupo control. Este valor únicamente ha sufrido cambios significativos en la fase II, donde experimenta un descenso importante pero no diferenciado entre el grupo experimental y el grupo control. Interpretamos que la TAV sobre el área cervicodorsal no tiene efecto ninguno sobre la frecuencia cardíaca, aunque sí que responde muy rápidamente a la aplicación o retirada de un factor estresante.

Los valores de la temperatura cutánea en la fase III experimentan un aumento estadísticamente significativo en ambos grupos lo cual sugiere la vuelta a la normalidad autónoma respecto a la resistencia arterial periférica superficial sin

mostrar diferencias entre aquellos sujetos en los que se ha realizado la técnica y aquellos en los que no.

Pese a que el estudio no ha mostrado cambios significativos entre el grupo experimental y el control, el análisis detallado de los resultados, muestra unos valores coincidentes con la hipótesis de estudio. La no significación de estos pueden deberse por una parte a la exigencia estadística de las pruebas no paramétricas y por otra a la necesidad de mejorar algunos aspectos metodológicos utilizados en este estudio en experimentos posteriores. El hecho de tomar todos los registros con el paciente siempre en la misma posición hubiera mejorado metodológicamente el estudio ya que en esta ocasión el primer registro se tomó con el paciente en sedestación y los dos siguientes con el paciente en decúbito supino. Este hecho puede modificar los datos obtenidos.

Para el análisis de valores modificables por el control autonómico es necesaria una monitorización muy estricta tanto de la muestra de estudio como de los factores ambientales durante el proceso. El tiempo de reposo y climatización de la muestra a la sala de estudio previo a la toma de los registros basales debe ser suficientemente grande para permitir el equilibrio autónomo individual de cada sujeto. La elección de tomar la temperatura cutánea de las extremidades superiores como elemento de registro de los cambios vasomotores periféricos superficiales se debió a la imposibilidad de acceder a métodos más fiables y científicamente validados como la pletismografía^{30, 31, 32} o la velocimetría láser doppler^{33, 34} ampliamente utilizados en estudios parecidos y más apropiados para este tipo de análisis. Para estudios posteriores se sugiere la utilización de estos

métodos para minimizar las alteraciones ambientales que pueden modificar el valor de la temperatura cutánea.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que la aplicación de una técnica de alta velocidad sobre el área cervicodorsal no provoca cambios significativos sobre los valores de la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y la temperatura cutánea de las extremidades superiores en sujetos sanos previamente sometidos a un agente estresante. A partir de los resultados de este estudio y de las tendencias mostradas en cada fase de éste, se hace necesaria la aparición de nuevas investigaciones en este campo, a través de métodos de registro más precisos y en las condiciones ambientales ideales que permitan el análisis de las variaciones de la actividad autonómica.

REFERENCIAS

1. Korr, I (1995) The collected papers of Irvin Korr. 5th Edition. American Academy of Osteopathy. Indianapolis.
2. Budgell, B.S. (1999) Reflex Effects of subluxation: *The Autonomic Nervous System Journal Of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Vol. 23 no 2 p. 104-106
3. Guyton and Hall (2001) Tratado de fisiología médica Décima edición Mc Graw Hill: Madrid
4. Levy, M.N (1997) Neural control of cardiac function. *Baillière's Clinical Neurology* Vol. 6 no 2
5. Shiller, Y (2003). The anatomy and physiology of the sympathetic innervation to the upper limbs. *Clinical Autonomic Reserch* 13 (suppl 1): 1/2- 1/5
6. Charkoudian, N (2003) Skin Blood Flow in Adult Human Thermoregulation: How It Works, When It Does Not, and Why. *Mayo Foundation for Medical Education and Research* 78: 603-612

7. Joyner MJ, Halliwill JR (2000) Sympathetic vasodilatation in human limbs. *Journal of Physiology* 526 (3) 471-480
8. Karason A.B., Drysdale IP (2001) Somatovisceral Response Following Osteopathic HVLAT: A pilot study on the effect of Unilateral Lumbosacral High-Velocity Low-Amplitude Thrust technique on the cutaneous blood flow in the lower limb. *Journal Of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Vol. 26 no 4 p. 220-225
9. Vicenzino, B. Collins, D. Benson, H. Wright A. (1998). An investigation of the interrelationship between manipulative therapy-induced hypoalgesia and sympathoexcitation. *Journal Of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Vol 21, no. 7, p. 448-453
10. Knutson, G.A (2001). Significant changes in systolic blood pressure post vectored upper cervical adjustment vs resting control groups: a possible effect of the cervicosympathetic and/or pressor reflex. *Journal Of Manipulative and Physiological Therapeutics*. Vol. 24 no 2 p. 101-109
11. Simon R, Vicenzino B, Wright A (1997) The influence of an anteroposterior accessory glide of the glenohumeral joint on measures of peripheral sympathetic nervous system function in the upper limb. *Manual Therapy* 2 (1) 18-23

12. Frankenhaeuser, M., Lundberg, U., Chesney, M. (1991) Women, work and health. Stress and opportunities. *New York: Plenum Press*
13. Barnett, S.R., Morin, R.J., Kiely D.K., Gagnon, M., Azhar, G., Knight, E.L., Nelson, J.C., Lipsitz, L.A (1999). Effects of age and gender on autonomic control of blood pressure dynamics. *Journal of hypertension*. Vol. 33, nº 5, 1195-1200.
14. Fagard R.H (2001) Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc*: 33(6 Suppl): S484-92; discussion S493-4.
15. Cai, Y., Jenstrup, M., Ide, K., Perko, M., Secher, N.H. (2000). Influence of Temperature on the distribution of blood in humans as assessed by electrical impedance. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 81, nº 5, 443-448
16. Braun, S. (1996) The science and Lore of alcohol and caffeine. *Oxford University Press*.
17. James, J.E (1997) Is habitual caffeine use a preventable cardiovascular risk factor?. *The Lancet*. Vol. 349, nº 9047, 297-303.
18. Tortora and Grabowski, (1997 and 2002). *Principios de Anatomía y Fisiología* Séptima edición John Wiley and Sons, Inc. New York. U.S.A

19. Peiper, S.J (1995) Heart rate variability: Technique and investigational applications in cardiovascular medicine. *Mayo Clinic Journal*. Vol. 70, n^o 10, 955-964
20. Lass, S. (2001). Investigation into the segmental organisation of the somato-cardiac reflex response *BSO Unpublished Thesis*
21. Melzack, R., Wall, P. (1994). *Textbook of Pain*. 3rd Edition. Churchill Livingstone. Edintburgh
22. Hoshikawa, Y., Yamamoto, Y. (1997) Effects of Stroop color-word conflict test on the autonomic nervous system responses. *American Journal of Physiology* 272: H1113 – H1121
23. Šiška, Emil (2002) The stroop colour-word test in psychology and biomedicine. *Acta Univ. Palacki. Olomuc., Gymn.* 2002, vol. 32, no. 1
Faculty of Physical Culture, Palacký University, Olomouc, Czech Republic
24. Linde, B., Hjemdahl, P., Freyschuss, U. and Juhlin-Dannfelt, A. (1989). Adipose tissue and skeletal muscle blood flow during mental stress. *AJP Endocrinology and Metabolism*, Vol 256, Issue 1 E12-E18
25. Boutcher, Y.N., Boutcher S.H (2006) Cardiovascular response to Stroop: Effect of verbal response and task difficulty. *Biological Psychology* 73: 235–241

26. Lindqvist M, Davidsson S, Hjemdahl P, Melcher A (1996). Sustained forearm vasodilation in humans during mental stress is not neurogenically mediated. *Acta Physiol Scand* 158, 7-14
27. Freyschuss, U., Hjemdahl, P., Juhlin-Dannfelt, A., Linde, B., 1988. Cardiovascular and sympathoadrenal responses to mental stress; influence of Bblockade. *American Journal of Physiology* 255, H1443–H1451.
28. Driscoll M.D. Arterial tonometry and assessment of cardiovascular alterations with chiropractic spinal manipulative therapy. *J Manipulative Physiol Ther* 1997;20:47-55.
29. Plaughter G, Bachman TR. Chiropractic management of a hypertensive patient. *J Manipulative Physiol Ther* 1993;16: 544-9.
30. Chin-Dusting J. P. F., Cameron J. D., Dart A. M., Jennings G. L. R. (1999) Human forearm venous occlusion plethysmography: methodology, presentation and analysis. *Clinical Science* 96: 439-440
31. Leslie S.J., Attina T, Hultsch E, Bolscher L, Grossman M, Denvir M.A. and Webb D.J. (2004) Comparison of two plethysmography systems in assessment of forearm blood flow *Journal of Applied Physiology* 96: 1794–1799.

32. Johnson, J.M., Taylor W. F., Sheperd A. P., Myung K. Park. (1984) Laser-Doppler measurement of Skin blood flow: comparison with plethysmography. *Journal of Applied Physiology: Respirat. Environ. Exercise Physiol.* 56(3): 798-803
33. Hee Chul Eun (1995) Evaluation of skin Blood Flow by Laser Doppler Flowmetry. *Clinics in Dermatology* 13: 337-347
34. Stoyneva. Z (2004) Laser Doppler-recorded venoarteriolar reflex in Raynaud's phenomenon. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical* 116: 62-68

APÉNDICES

FIG 1: Comparativa de los valores de la presión arterial sistólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase I

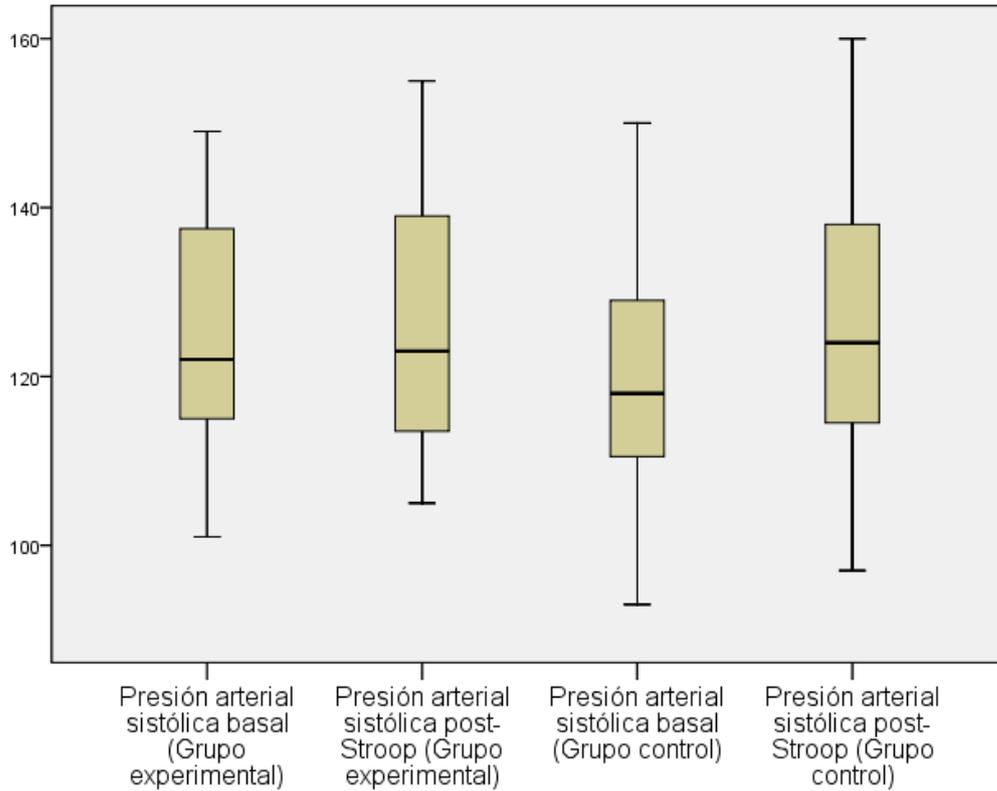


FIG 2: Comparativa de los valores de la t^a cutánea del brazo derecho entre el grupo experimental y el grupo control en la fase 1

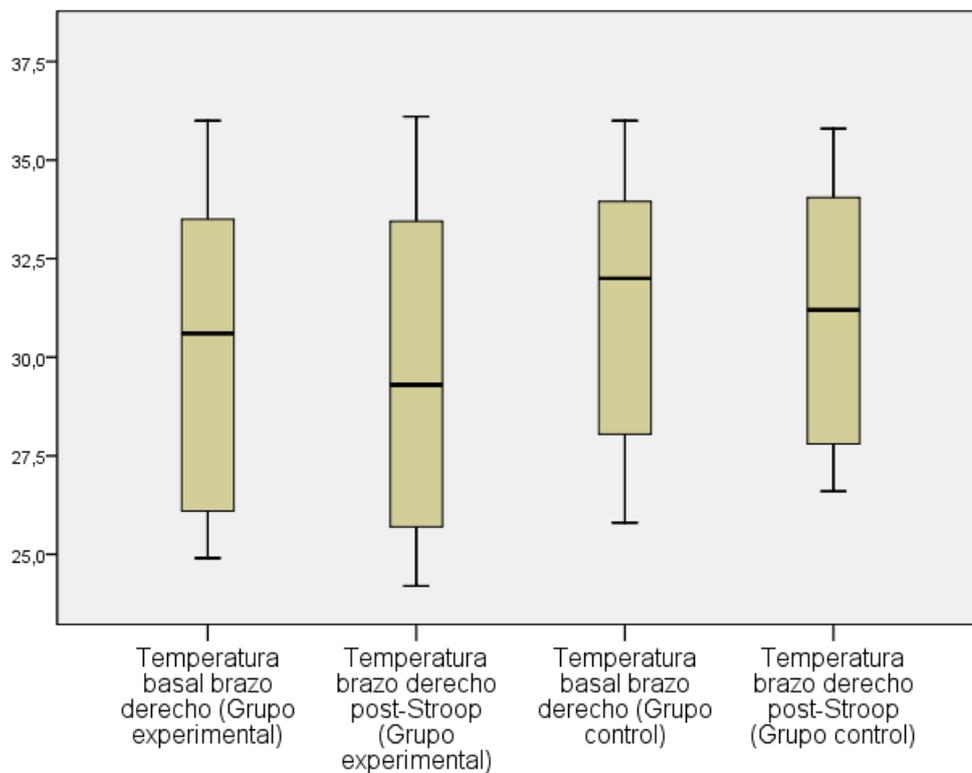


FIG 3: Comparativa de los valores de la tª cutánea del brazo izquierdo entre el grupo experimental y el grupo control en la fase I

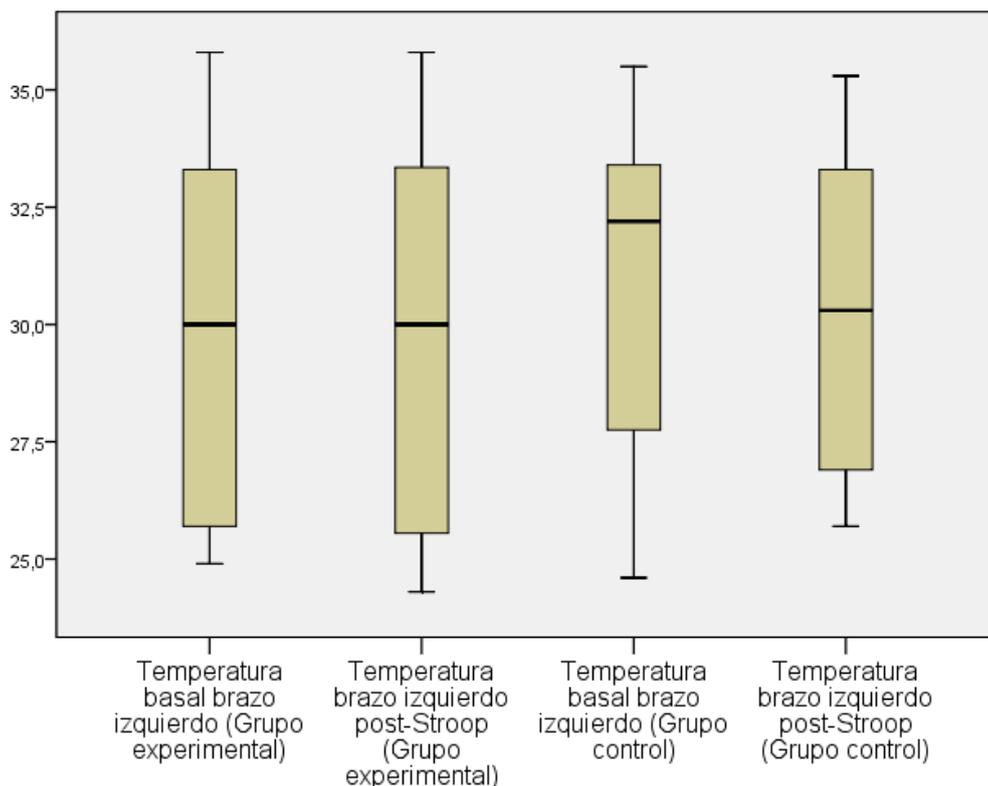


FIG 4: Comparativa de los valores de la presión arterial sistólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase II

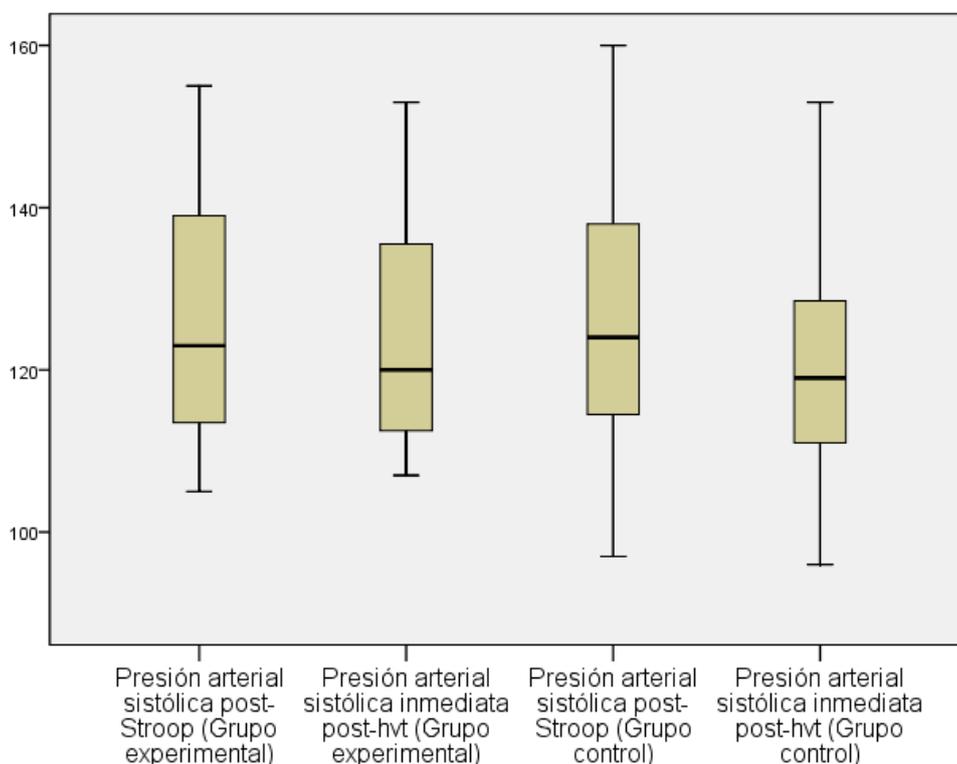


FIG 5: Comparativa de los valores de la presión arterial diastólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase II

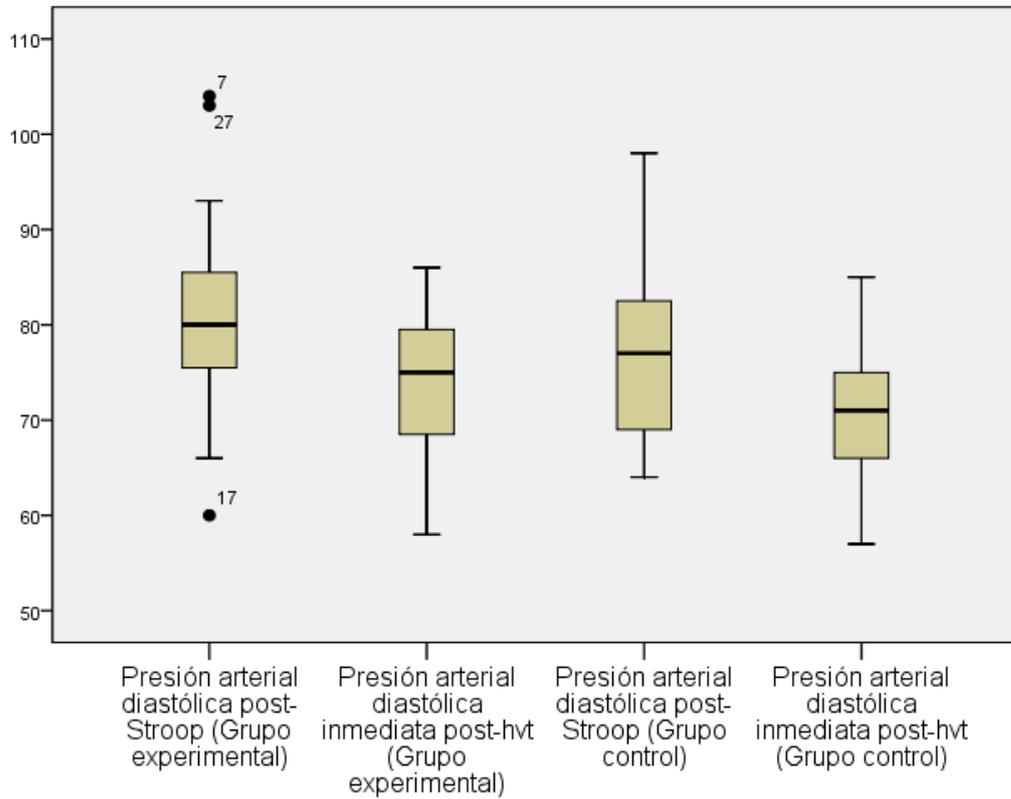


FIG 6: Comparativa de los valores de la frecuencia cardíaca entre el grupo experimental y el grupo control en la fase II

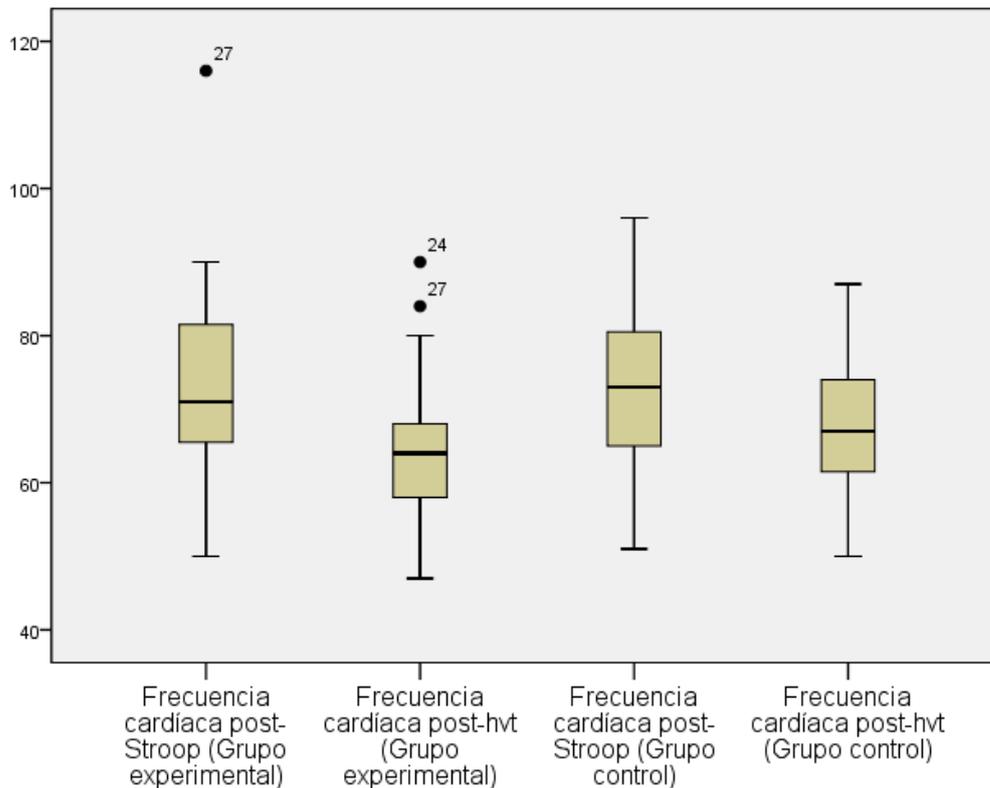


FIG 7: Comparativa de los valores de la tª cutánea de ambos brazos en el grupo experimental en la fase II

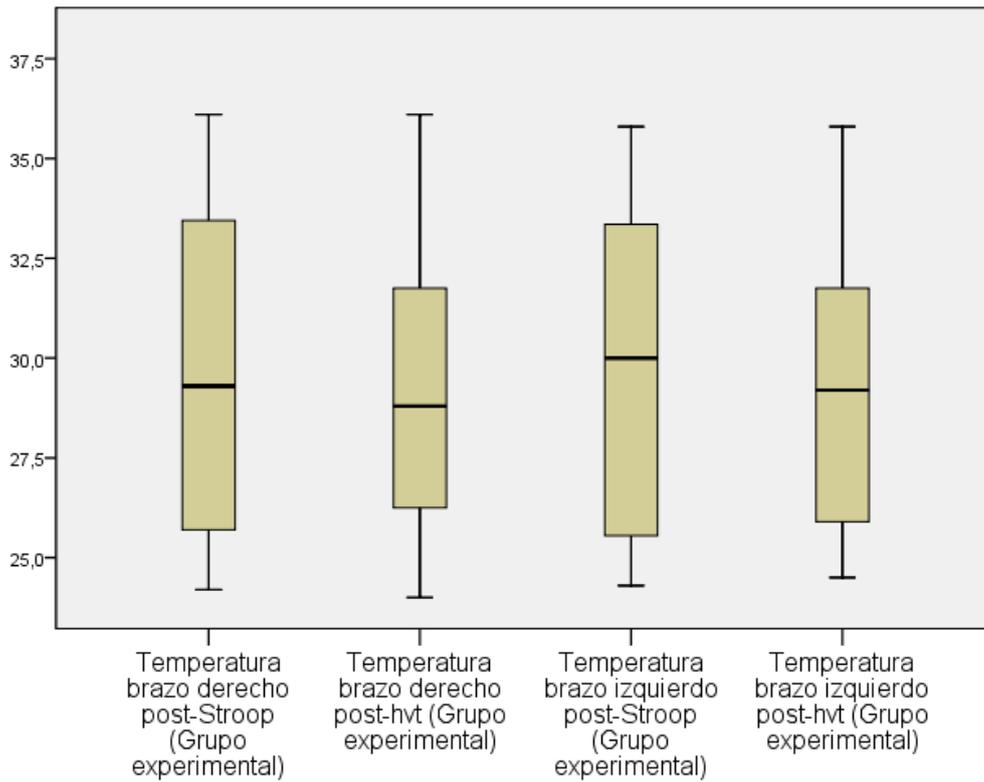


FIG 8: Comparativa de los valores de la tª cutánea en ambos brazos en el grupo control en la fase II

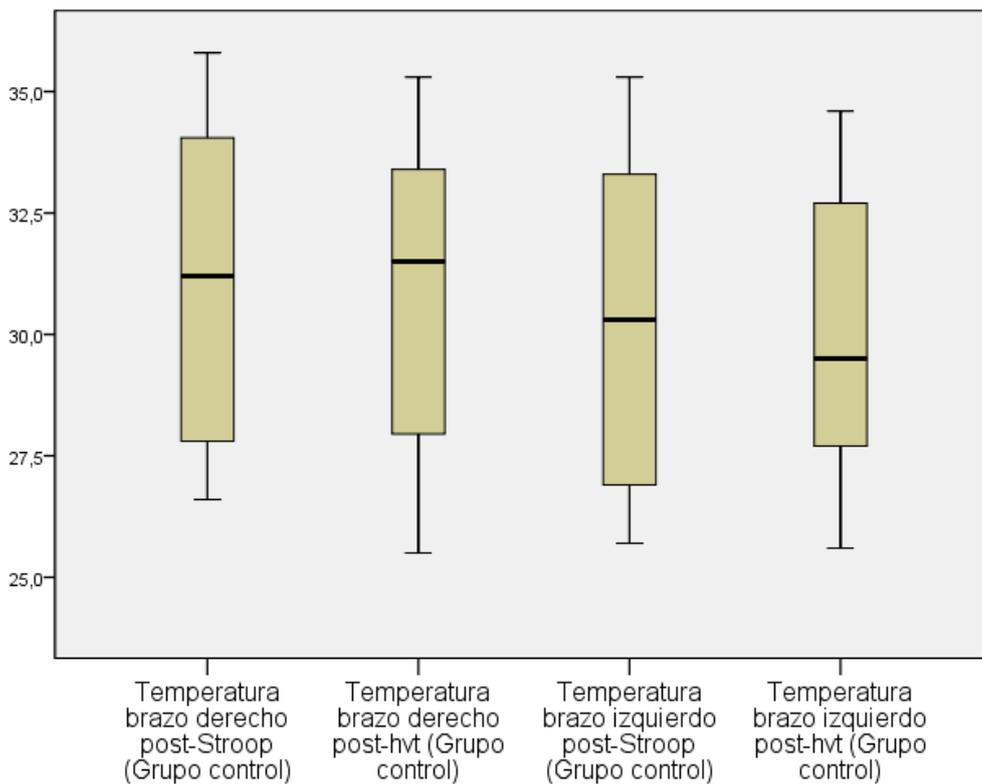


FIG 9: Comparativa de los valores de la presión arterial sistólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase III

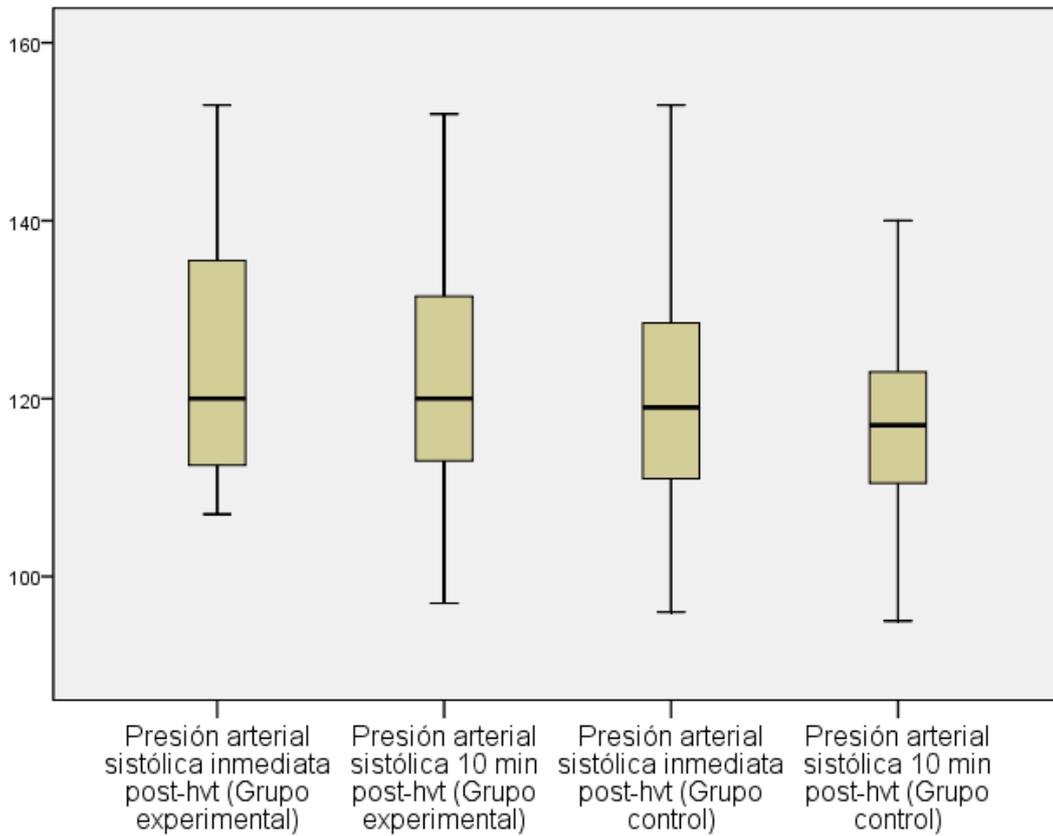


FIG 10: Comparativa de los valores de la presión arterial diastólica entre el grupo experimental y el grupo control en la fase III

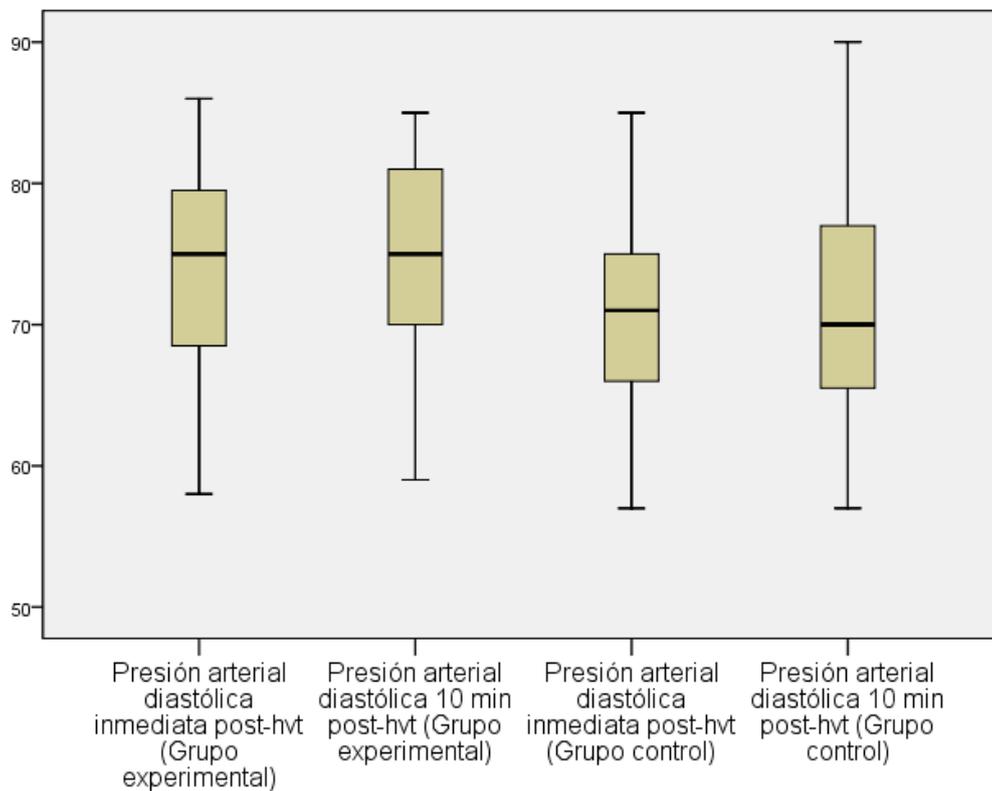


FIG 11: Comparativa de los valores de la frecuencia cardíaca entre el grupo experimental y el grupo control en la fase III

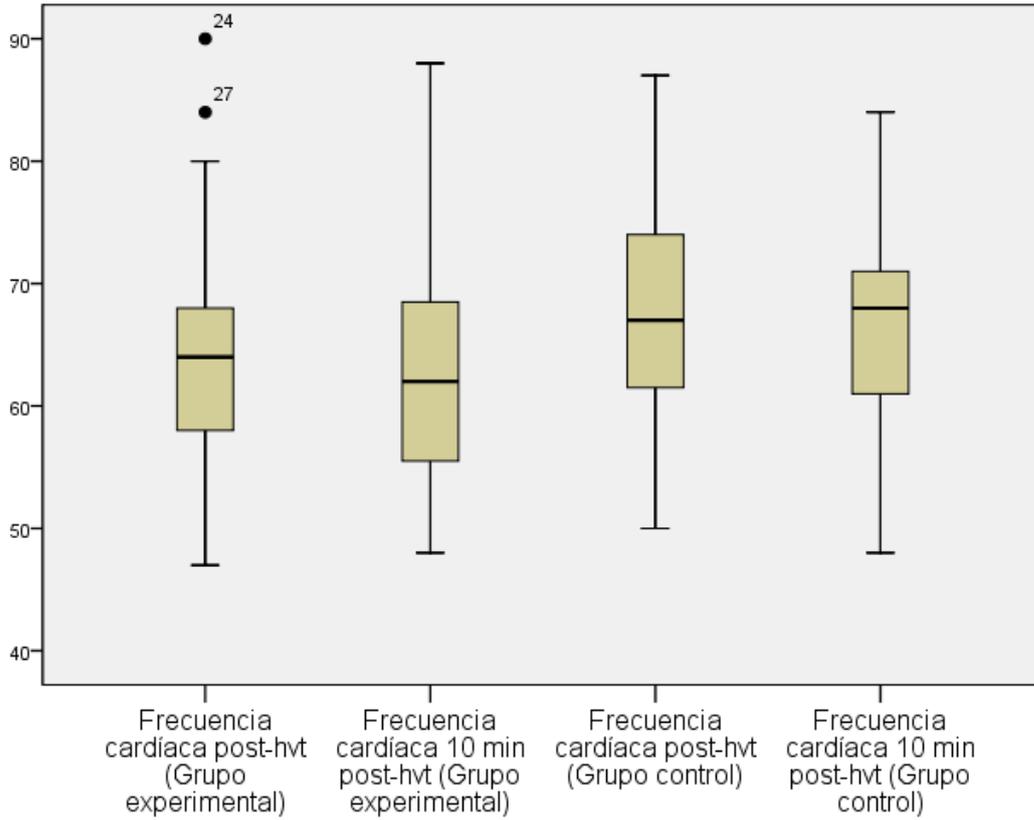


FIG 12: Comparativa de los valores de la t^a cutánea de ambos brazos en el grupo experimental en la fase III

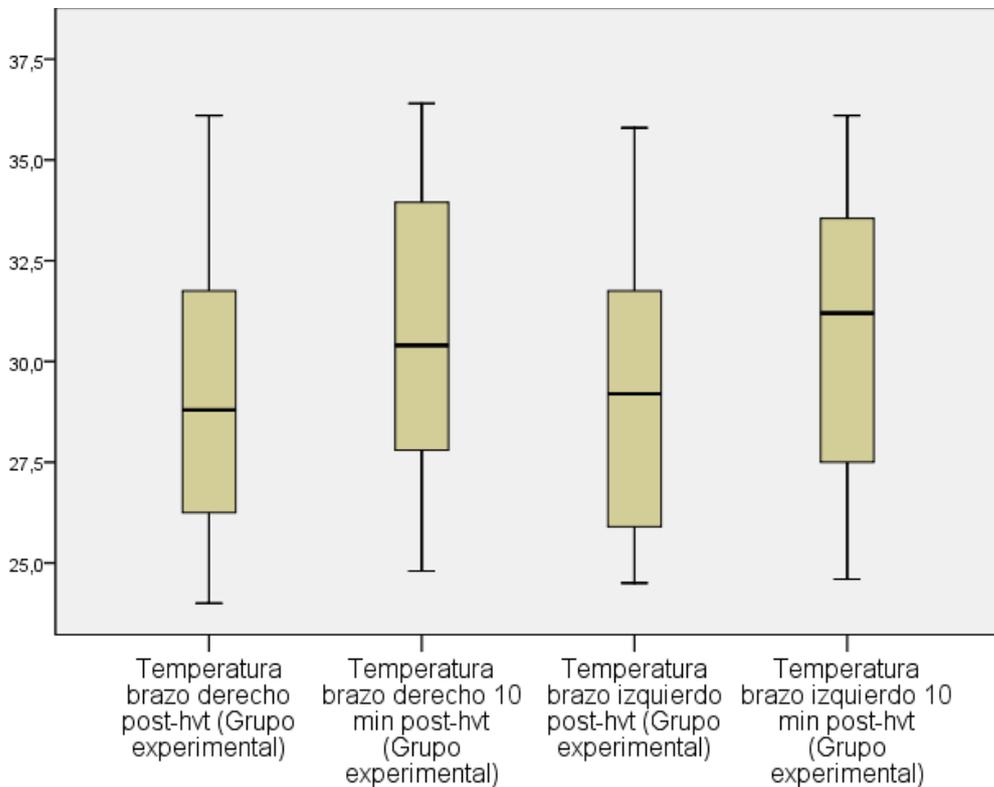


FIG 13: Comparativa de los valores de la t^a cutánea de ambos brazos en el grupo control en la fase III

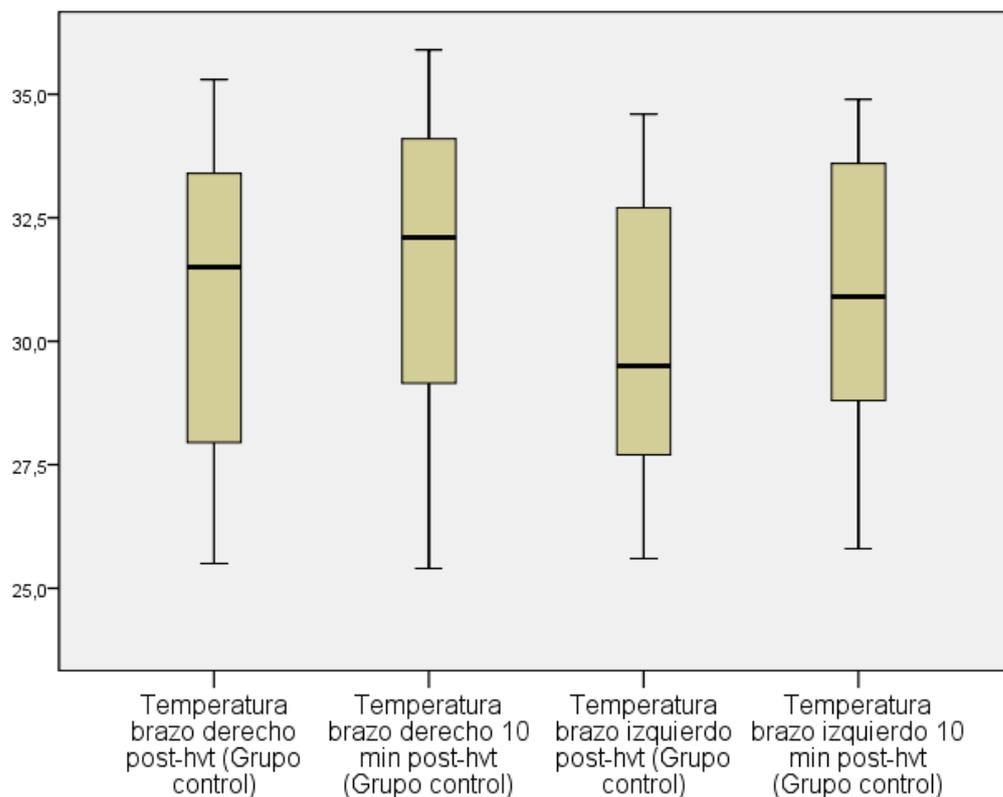


LÁMINA 1: Termostato para control de la temperatura ambiente en la sala de estudio (24º)



LÁMINA 2: Termómetro de superficie TERMOCOUPLE Fluke 54



LÁMINA 3: Esfingomanómetro digital OMRON M6



LÁMINA 4: Registro bilateral de la temperatura cutánea de ambas manos con sensor colocado en el pulpejo del tercer dedo



LÁMINA 7: Posicionamiento para la realización de la técnica de alta velocidad sobre el área cervicodorsal



LÁMINA 8: Posición del sujeto en reposo en fase III



DOCUMENTO INFORMATIVO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Prego llegiu amb atenció aquest document informatiu on s'especifica amb més detall la intervenció proposada. La signatura d'aquest document és necessària per a la realització de l'estudi

Consideracions ètiques:

No es registrarà ni noms ni cap altra informació personal en el manuscrit final entregat. Cada participant a l'estudi haurà de llegir i complimentar els següents dos documents:

- Carta introductòria on s'exposa l'objectiu de l'estudi i on es pregunta si hi volen participar. Amb la signatura d'aquest document obtenim el Consentiment Informat. Qualsevol pregunta que sorgeixi, serà contestada en aquesta etapa de l'estudi. (Document que segueix)
- Full on s'especifica el criteri d'exclusió i el conjunt de dades i informació necessària per acreditar que el participant és apte per l'estudi. Precisa també de signatura

Prèviament a la participació en l'estudi quedarà entès que tota la informació utilitzada a tal efecte serà tractada amb confidencialitat i anonimat. Si en qualsevol moment el participant desitja donar per finalitzada la seva participació en l'estudi, només cal que ho faci i no se li demanarà cap tipus d'explicació

L'objectiu de l'estudi i el temps que serà necessària la participació de cada subjecte estarà establert prèviament

Tots els registres que s'obtinguin es mantindran controlats en tot moment

TÍTOL: Estudi dels efectes de l'ajustament vertebral d'alta velocitat en l'àrea cervicodorsal sobre la tensió arterial i flux sanguini superficial de l'extremitat superior

TUTORS DE TESI: Pau Dalmau DO i Dr. Daniel Romero

OBJECTIUS: El propòsit d'aquesta tesina és: Evidenciar l'efecte que tenen les tècniques d'alta velocitat (TAV) aplicades a l'àrea cervicodorsal i la repercussió sobre el sistema nerviós autònom expressada pels canvis en la tensió arterial i en el flux sanguini sobre l'extremitat superior en subjectes prèviament estressats. Aportar evidència científica sobre l'existència de reflexes somatoviscerals i la possibilitat d'interactuar amb aquests a través de l'aplicació de tècniques osteopàtiques d'alta velocitat.

INTERVENCIÓ QUE ES REALITZA Realització del test de paraules-colors d'stroph (tpcs). El TPCS consisteix en diferents pàgines amb les paraules "blau", "vermell", "groc" i "verd" cadascuna d'elles escrita en diferent color (blau, vermell, groc i verd) en un ordre aleatori. El subjecte ha de nombrar el color en el qual està escrita la paraula i no el nom del color que està escrit. Apareix un conflicte mental perquè la resposta apresada és la de llegir la paraula i no tant fixar-se en el color en que està escrita. Es proposa que el subjecte llegeixi 100 paraules per minut de forma cronometrada i es realitzarà el test durant 5 minuts per tal de reproduir un estrès mental.

TÈCNICA D'AJUSTAMENT ESPECÍFIC D'ALTA VELOCITAT SOBRE LA JUNCió C/D

Es realitzarà la tècnica clàssica en decúbit Pro i de forma bilateral. Un coixí serà col·locat sota el pit del subjecte per afavorir la posició neutre de la columna cervical en funció de la tipologia d'aquest. Es tindrà en compte l'obtenció o no de l'efecte de cavitació clàssic de les tècniques d'alta velocitat per a valorar-ne posteriorment la importància quant els possibles efectes de la tècnica.

PLANIFICACIÓ DE LA RECERCA I CRONOGRAMA Cada subjecte participa dues vegades (una en el grup experimental i una altra en el grup control) i haurà d'estar aproximadament 50 minuts realitzant l'experiment cada vegada. Les dates previstes per a la realització de l'experiment seran durant el mes d'Octubre.

de 2009 Les fases de l'estudi i els temps establerts per a cada etapa es descriuen a continuació:

1. Arribada + Entrega de documents (obtenció del consentiment informat): 10 min
2. Climatització a la sala d'estudi i col·locació dels aparells de registre: 15 min
3. Medició basal (primer registre): 5 min
4. Realització del test d'Stroop (explicació i realització): 10 min (5 d'activitat real)
5. 1^a mesura (segon registre): 5 min
6. Aplicació de la TAV (D.Pro) + recol·locació: 5 min
7. 2^a mesura (tercer registre): 5 min
8. 3^a mesura (quart registre): 5 min

Jo,..... declaro que he llegit i comprès els procediments que en aquest document se m'especifiquen. Amb la meva signatura dono el meu consentiment a que se'm sotmeti a aquest estudi experimental

Signatura i data

INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Prego sisplau es faci una lectura atenta dels següents criteris d'inclusió i exclusió. La signatura d'aquest document dóna fe de que aquest subjecte reuneix tots els criteris d'inclusió i no respon a cap criteri d'exclusió. A la vegada, el subjecte accepta respectar les condicions necessàries descrites en aquest document per a sotmetre's a l'experiment

INCLUSIÓ I ASPECTES METODOLÒGICS

Per tal de realitzar l'experiment amb el màxim d'objectivitat i rigor, es tindran en compte els següents aspectes:

- Els membres de les mostres seran escollits en concordança als criteris de la Declaració de Helsinky
- El Sexe i l'edat dels subjectes utilitzats com a mostra pot tenir influència sobre el ritme cardíac i sobre diferents components de la variabilitat del ritme cardíac (Fagard 2001)
- L'Entorn i factors ambientals com la il·luminació, temperatura o nivell de soroll a la sala on es realitza l'experiment caldrà que estigui controlat ja que afecta l'activitat i to del Sistema nerviós simpàtic (Cai 2000)
- Tota la mostra haurà d'abstenir-se de prendre medicació o substàncies vaso-actives una setmana abans de l'experiment
- No alcohol, drogues o tabac 24 hores abans de l'experiment
- No cafeïna 12 hores abans de l'experiment (Braun, 1996; James, 1997)
- No menjar, 3 hores abans de l'experiment

EXCLUSIÓ

- Subjectes amb història de malaltia cardiovascular, hipertensió o arteriopaties
- Subjectes sota tractament farmacològic com vasodilatadors, antiarítmics o fàrmacs de control hormonal (Zuanetti citat per Peiper 1995)
- Subjectes que han rebut tractament manual a les 24 hores abans de l'experiment especialment si aquest ha estat a la columna dorsal, cervical o cap degut a la seva influència sobre el SNA (Lass 2001)
- Subjectes que han participat en exercici cardiovascular en les 3 hores prèvies a l'experiment degut als efectes sobre la pressió arterial i ritme cardíac (Tortora and Grabowski, 1997)
- Subjectes amb dolor o lesió, especialment a la columna cervical, ja que pot causar un augment en l'activitat simpàtica (Melzack and Wall 1994, p.361)
- L'edat i el gènere influencien el control autonòmic cardiovascular, per tant caldrà obtenir el mateix número d'homes que de dones i entre 19 i 55 anys d'edat (Barnett et al 1999)

Jo,..... garanteixo sota la meua signatura que compleixo els criteris d'inclusió, que no responc a cap criteri d'exclusió i que he pres les mesures indicades en aquest document per sotmetre'm a l'estudi experimental.

Signatura i data