

Eficacia de la técnica de inhibición neuromuscular
de la musculatura suboccipital sobre el descenso de
la tensión arterial y frecuencia cardiaca , en
población hipertensa .

Autor : Montserrat Rodríguez Sánchez

Tutor: Gerars Alvarez Bustins

Sant Just Desvern , 11 de Enero de 2013

Agradecimientos

En primer lugar agradecer la colaboración tanto de la residencia Génesis II como de la residencia Font del Capellans por haberme permitido realizar la parte experimental con sus residentes .

Asimismo agradezco la participación tanto de los residentes que han formado parte de la muestra como a sus tutores legales que dieron su consentimiento .

También he de agradecer al tutor Gerard Alvarez su aportación tanto a nivel de corrección como de conocimientos ya que me ha ayudado y facilitado el proceso de creación y redacción de este proyecto .

A Nidia Casas agradezco su colaboración a la hora de realizar la parte experimental y recogida de datos .

Finalmente agradecer a Laura Rodríguez su colaboración en la elaboración de la parte estadística .

Resumen

Antecedentes: Actualmente se realizan numerosos estudios sobre el sistema nervioso autónomo .

Esto es debido a su importancia dentro de la homeostasis del cuerpo humano , como regulador de las funciones del organismo

En el caso de este proyecto , se realiza un estudio sobre el sistema nervioso parasimpático y su función a nivel cardíaco a través del nervio vago

Objetivos : Comprobación de el efecto de la aplicación de la técnica de inhibición neuromuscular de la musculatura suboccipital , sobre sistema cardíaco , observando si se establece una relación entre ambos.

Material y método: Se seleccionaron 22 individuos , sobre los cuales se aplicaron 2 intervenciones por individuo. En la primera intervención se les aplicó la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital durante un periodo de 10 minutos . En la segunda intervención se les ponía en las mismas condiciones, pero no se les realizó ningún tipo de técnica .

Las variables que se midieron fueron la Presión arterial sistólica, Presión arterial diastólica y la Frecuencia Cardíaca , 4 veces en cada intervención , con diferentes intervalos de tiempo (preintervención , mitad de intervención , final de intervención y pasados 10 minutos del final de la intervención).

Resultados : En un primer análisis de los valores de la 1º intervención y los de la segunda en los 4 intervalos de tiempo , los resultados no son significativos . Sin embargo en un 2º análisis donde se compara la evolución dentro de la propia intervención , comparando las 3 variables de la 1º toma de valores , respecto los otros 3 intervalos de tiempo, los valores son significativos en ambas intervenciones , siendo mas significativos en la variable Presión Arterial Sistólica de la 1º intervención

Conclusión: existen indicios de una relación entre el cuadrante suboccipital y sistema

cardíaco que se ve reflejada por una mayor disminución del valor de la PAS durante la evolución de la 1ª intervención respecto a la segunda .

Esto indica la posibilidad de que exista efectividad en la técnica realizada para la disminución de la Presión Arterial Sistólica.

Palabras clave

Nervio vago

Hipertensión arterial

Musculatura suboccipital

Plexo cervical

Abstract

Currently studies are constantly carried on the autonomic nervous system.

This is due to its importance in the homeostasis of the human body as a regulator of body functions.

For this project, I found it interesting to do a study on the parasympathetic nervous system and its role at heart through the vagus nerve.

Objective: The aim of this experimental study is to verify the effect of the application of neuromuscular inhibition technique of suboccipital musculature on cardiac system, seeing if a relationship is established between them .

Material and Method: 22 individuals were selected. Two interventions were applied to each individual.

In the first procedure was applied the inhibition technique of suboccipital musculature during 10 minutes. In the second operation, the individual were put under the same conditions than the first intervention but are not performing any technique.

The variables measured were systolic and diastolic blood pressure and heart rate, 4 times in each intervention, with different time intervals (pre-intervention, ,mid-intervention, post-intervention and 10 minutes after the end of the intervention).

Results: In the first comparison between the values from the 1st intervention and the values from the 2nd intervention, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and heart rate in the 4 time intervals , the results are not significant.

However in a second comparison of data which compares the variation of the three variables between the value in the first time interval , and the other three time intervals , give significant values in both interventions but give more significance values in the variable of Systolic Blood Pressure in the first intervention

Conclusion: there is evidence of a relationship between the quadrant suboccipital and cardiac system is reflected by a greater reduction in Systolic Blood Pressure value during the course of the intervention over 1 second.

This indicates the likelihood of effectiveness in the technic made for the decrease in systolic blood pressure.

Key words

Vagus nerve

Hypertension

Suboccipital muscles

Cervical plexus

Listado de abreviaturas

- **T1**: 1º tiempo (minuto 0 inicio)
- **T2**: 2º tiempo(pasados 5 min del inicio)
- **T3**: 3º tiempo (pasados 10 min del inicio)
- **T4**: 4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio)
- **I 1** : primera intervención (con aplicación de técnica)
- **I 2** : segunda intervención (sin aplicación de técnica)
- **PAS** : presión arterial sistólica
- **PAD**: presión arterial diastólica
- **FC**: frecuencia cardiaca
- **PS1**: presión arterial sistólica en el 1º tiempo (minuto 0 inicio) en mm Hg
- **PD1**:presión arterial diastólica en el 1ºtiempo (minuto 0 inicio) en mm Hg
- **PS2**: presión arterial sistólica en el 2º tiempo(pasados 5 min del inicio) en mm Hg
- **PD2** presión arterial diastólica en el2º tiempo(pasados 5 min del inicio) en mm Hg
- **PS3**: presión arterial sistólica en el 3º tiempo (pasados 10 min del inicio) en mm Hg
- **PD3** presión arterial diastólica en el3º tiempo (pasados 10 min del inicio) en mm Hg
- **PS4**: presión arterial sistólica en el 4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio) en mm Hg
- **PD4**: presión arterial diastólica en el4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio) en mm Hg
- **PS1T**: presión arterial sistólica en el 1º tiempo (minuto 0 inicio de la técnica) en mm Hg
- **PD1T**: presión arterial diastólica en el1º tiempo (minuto 0 inicio de la técnica) en mm Hg
- **PS2T**: presión arterial sistólica en el 2º tiempo(pasados 5 min del inicio de la técnica) en mm Hg
- **PD2T**: presión arterial diastólica en el2º tiempo(pasados 5 min del inicio de la técnica) en mm Hg
- **PS3T**: presión arterial sistólica en el 3º tiempo (pasados 10 min del inicio de la técnica, fin de la técnica) en mm Hg

- **PD3T:** presión arterial diastólica en el 3º tiempo (pasados 10 min del inicio de la técnica, fin de la técnica) en mm Hg
- **PS4T:** presión arterial sistólica en el 4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio de la técnica) en mm Hg
- **PD4T:** presión arterial diastólica en el 4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio de la técnica) en mm Hg
- **FC1:** frecuencia cardiaca en el 1º tiempo (minuto 0 inicio) pulsaciones por minuto
- **FC2:** frecuencia cardiaca en el 2º tiempo (pasados 5 min del inicio) pulsaciones por minuto
- **FC3:** frecuencia cardiaca en el 3º tiempo (pasados 10 min del inicio) pulsaciones por minuto
- **FC4:** frecuencia cardiaca en el 4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio) pulsaciones por minuto
- **FC1T:** frecuencia cardiaca en el 1º tiempo (minuto 0 inicio de la técnica) pulsaciones por minuto
- **FC2T:** frecuencia cardiaca en el 2º tiempo (pasados 5 min del inicio de la técnica) pulsaciones por minuto
- **FC3T:** frecuencia cardiaca en el 3º tiempo (pasados 10 min del inicio de la técnica, fin de la técnica) pulsaciones por minuto
- **FC4T:** frecuencia cardiaca en el 4º tiempo (pasados 20 minutos del inicio de la técnica) pulsaciones por minuto

Listado de tablas

- **Tabla 1** muestra el valor no significativo obtenido de la comparación de los valores de PAS, PAD en los diferentes intervalos de tiempo (T1,T2,T3,T4) de la intervención 1 respecto a la intervención 2 . 18 a
- **Tabla 2** muestra el valor no significativo obtenido de la comparación de el valor de la FC en los diferentes intervalos de tiempo (T1,T2,T3,T4) de la intervención 1 respecto a la intervención 2 . 19 a
- **Tabla 3** muestra la comparación de los valores de PAS y PAD obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la primera intervención y los valores de PAS,PAD obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la segunda intervención 20 a
- **Tabla 4** muestra la comparación de los valores de FC obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la primera intervención y los valores de FC obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la segunda intervención 20 b

Índice general

Título	I
Autor	I
Lugar y fecha de presentación	I
Resumen	III
Abstract	V
Listado de abreviaturas	VII
Listado de tablas	IX
Introducción	11
Material y método	14
Resultados	19
Discusión	22
Conclusión	24
Bibliografía	25
Anexos	28

Introducción

El sistema nervioso autónomo es un sistema que tanto anatómicamente , como funcionalmente es complejo y de vital importancia para la supervivencia del ser humano.

La función principal del sistema nervioso autónomo es la de mantener la homeostasis del organismo en respuesta tanto a las alteraciones del medio interno como a estímulos externos ¹ .

Este es uno de los motivos por los cuales me pareció interesante realizar la tesina sobre este campo , ya que dada su naturaleza , terapéuticamente nos podemos beneficiar de sus múltiples funciones en el organismo .

Actualmente existen estudios de investigación en este campo , que nos permiten ampliar el conocimiento sobre Sistema Nervioso Autónomo y poder aprovechar los recursos que nos proporciona ^{2,3} .

En el caso de esta tesina nos centramos en la influencia de este sistema a nivel cardiaco y mas concretamente sobre el efecto que produce sobre la tensión arterial y la frecuencia cardiaca.

El efecto de descenso de la tensión arterial , se efectúa mayoritariamente mediante las fibras parasimpáticas del sistema nervioso autónomo que provienen del nervio vago ⁴ .

Las fibras de el nervio vago , nacen de los núcleos ambiguo, solitario y dorsal y emergen del cráneo por el agujero rasgado posterior . Pasan por el espacio retroestiloideo , donde se sitúa el ganglio plexiforme. De aquí emergen sus 3 ramas (nervio faringeo, nervio laringeo superior y nervio laringeo inferior o recurrente.) .A partir de aquí , el nervio vago desciende por mediastino posterior , inervando corazón, bronquios y esófago ^{5,6,7,8}.

A nivel cardiaco las fibras parasimpáticas se distribuyen principalmente en los nodos sino auricular y auriculoventricular y en menor grado en las aurículas. Tienen muy poca o nula distribución en los ventrículos. Así, el principal efecto de la estimulación vagal es cronotrópico: disminución de la frecuencia cardiaca por disminución de la descarga del nodo SA y disminución de la excitabilidad de las fibras AV con retraso

de la conducción. El efecto sobre la contractilidad es mínimo 9,10.

La mayoría de los estudios existentes relacionan disfunciones a nivel autonómico , con la variación de tensión arterial.

Dentro del estudio del sistema nervioso autónomo , se relaciona zona occipital y cervical alta, con sistema cardíaco . Esta variación se produce mediante el sistema nervioso autónomo parasimpático y mas representativamente mediante el nervio vago (en el caso del descenso) 11,12,13 .

Mayoritariamente los estudios que se han realizado se centran en la realización de técnicas de movilización y manipulación sobre la zona occipito atlantoidea sobre pacientes hipertensos y normotensos , se han comparado la manipulación de atlas con la toma de fármacos hipertensivos, se ha realizado revisión de artículos sobre manipulaciones cervicales y hipertensión arterial y se han probado nuevas técnicas estimuladoras de los receptores carotideos 14,15,16, 17, 18, 19..

Los resultados obtenidos de estos estudios llegan todos a una misma conclusión . El resultado de las técnicas es positivo , pero no alcanza los umbrales de significación , de manera que nos indican que hay relación entre las zonas comentadas , pero dejan abierta la puerta a la experimentación con otro tipo de técnicas sobre la zona , que puedan obtener resultados mas positivos y con mas relevancia clínica .

No obstante también he encontrado un estudio muy similar al que voy a realizar , en el cual se centran en la relación del cuadrante suboccipital y el descenso de la tensión arterial , los resultados del cual son significativos. En este estudio el autor decide realizar una técnica de masaje sobre la musculatura suboccipital 13.

Por este motivo me pareció interesante realizar la parte experimental de mi tesina utilizando una técnica sobre musculatura suboccipital pero diferente a la aplicada en estudios anteriores , de esta manera se verificarían las hipótesis planteadas en estudios anteriores .

La técnica aplicada en la parte experimental de mi proyecto es la inhibición neuromuscular sobre la musculatura suboccipital.

Se elige realizar la técnica sobre la musculatura suboccipital , debido a la relación que tiene la musculatura suboccipital, mediante el plexo cervical , con el nervio vago.

La musculatura suboccipital , esta inervada por el nervio suboccipital. Este esta formado por la rama posterior del primer nervio cervical . Este nervio se anastomosa con el segundo y tercer ramo posterior de los nervios cervicales, formando el plexo cervical . Este plexo tiene una anastomosis con el nervio vago (no siempre constante en toda la población pero si existente,que crea un entrecruzamiento de fibras y de información entre las dos inervaciones,permitiendo que el estímulo sobre uno,sea transmitido al otro y por lo tanto exista un nexo entre ambas partes interrelacionándolas 20.

Mediante esta técnica no solo incidimos sobre la musculatura suboccipital (recto anterior de la cabeza, recto posterior de la cabeza, oblicuo inferior y oblicuo superior),sino que también se influye sobre otras estructuras que comunican occipital , atlas y axis, como són las membranas atlantooccipital anterior y posterior , membrana tectónica y fascia profunda cervical 21,22 .

Finalmente cabe destacar que la finalidad de esta intervención es la de comprobar el efecto que produce sobre la tensión arterial sistólica , diastólica y frecuencia cardíaca , observando la interrelación de sistema cardíaco, cuadrante suboccipital y sistema nervioso autónomo .

De esta manera con los resultados que se obtendrán de la parte experimental , se pretende verificar las hipótesis planteadas en estudios anteriores , además de valorar nuevas indicaciones y contraindicaciones de la técnica i evaluar la durabilidad de los efectos de esta, aportando nuevos conocimientos a la investigación ya iniciada hace tiempo y colaborar con nuevos puntos de vista para próximas investigaciones .

Material y método

Método

La parte experimental constó en la realización de un estudio experimental , de tipo ensayo clínico controlado y no aleatorizado , en la cual cada caso era su propio control.

El estudio constaba en la realización de una técnica de inhibición de la musculatura suboccipital , sobre población hipertensa, con la finalidad de verificar que efectos tiene esta técnica sobre la tensión arterial y la frecuencia cardíaca

El criterio de selección de individuos que formó parte del estudio , fue elegido por el investigador, buscando unas características de sexo, edad y características fisiológicas comunes en la muestra. Este hecho fue necesario , dado que con la técnica se influencia a nivel de sistema nervioso autónomo, y éste podía variar los parámetros según las características de cada individuo , condicionando los resultados de la parte experimental .

Los criterios de inclusión fueron :

- Individuos de sexo femenino (dado que el porcentaje de individuos con hipertensión arterial es mayor en mujeres que en hombres) 23
- Nacidos en periodo entre 1934 y 1924
- Individuos diagnosticados de hipertensión arterial .

Los criterios de hipertensión arterial según la OMS son 24

Tipo de Presión arterial	Presión arterial sistólica	Presión arterial diastólica
Normotensión	120 - 139	80 - 89
Hipertensión Grado 1	140 -159	90 - 99
Hipertensión Grado 2	160 -179	100 -109
Hipertensión Grado 3	Superior a 179	Superior a 109

En el caso de la muestra reclutada , no era preciso tener el mismo grado de hipertensión , sino estar diagnosticado de hipertensión arterial .

Cuando se realizó la parte experimental , en algunos sujetos los valores de presión arterial eran normales y en otros eran elevados . Este hecho es debido a que toda la muestra se estaban medicando con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs) . Concretamente tomaban *Enalapril* en dosis de 5-40 mg/día (dependiendo del individuo) una vez al día. Esta medicación no tiene la misma efectividad sobre todos individuos ,de manera que las presiones arteriales de la muestra eran variables las unas respecto a las otras .

Los criterios de exclusión eran :

- individuos de sexo masculino
- individuos con edad inferior a 70 años
- individuos con cáncer
- individuos con patología renal
- individuos con patología tiroidea

La muestra inicialmente constaba de 26 individuos pero durante el proceso 4 fueron exitus (debido a diferentes causas orgánicas , diferentes en cada individuo que les acabó produciendo un paro cardíaco) , por lo tanto la muestra final fue 22 . Cada individuo era su propio control por lo que se realizó un diseño cruzado.

La muestra fue reclutada de dos localidades diferentes , Terrassa y Manresa , de forma directa por la autora de la tesina , requiriendo los criterios de inclusión y

exclusión indicados anteriormente.

La muestra aceptó formar parte del estudio ,firmando un consentimiento informado de todo el proceso que se les realizó(anexo 1).

La parte experimental constaba en la realización de dos intervenciones por cada individuo.

En la primera intervención se les efectuaba una técnica de inhibición de la musculatura suboccipital . Esta técnica consiste en posicionar al individuo sobre una camilla en decúbito supino. El terapeuta se coloca a la cabecera de la camilla , en posición de sedestación en una silla , con los antebrazos apoyados en la camilla y posicionando la yema de los dedos de sus dos manos bajo la línea occipital externa del hueso occipital, en el lugar donde se encuentra la musculatura suboccipital .

El terapeuta ejerce con la yema de los dedos una ligera presión sobre la musculatura, para obtener una relajación de esta .

El tiempo de aplicación de la técnica en el caso de este estudio , era de diez minutos^{25,26}.

Esta técnica se realizó en unas condiciones específicas de lugar, tiempo, posición y condiciones fisiológicas del individuo .

Lugar : Sala de tratamiento a temperatura de 22-24°

Tiempo : La misma hora tanto en la intervención caso como en la intervención control de cada individuo .

Posición del paciente : En decúbito Supino , sobre la camilla.

Condiciones fisiológicas del individuo^{27,28,29} :

- No haber fumado ni tomado café desde al menos 30 minutos a una hora antes de la medición.
- Haber orinado previamente
- No hacer grandes ingestas ni ejercicio a alta intensidad en la hora previa a la intervención .
- Estar en un estado tranquilo y reposado

En la segunda intervención , se les ponía en las mismas condiciones que se habían puesto anteriormente en la intervención caso, pero no se le efectuaba ningún tipo de técnica .

Las variables elegidas para la realización de la parte experimental fueron :

- Dependientes:

Presión arterial sistólica

Presión arterial diastólica

Frecuencia cardiaca

- Independientes:

Intervención : técnica de inhibición de la musculatura suboccipital .

Tiempo :

Las variables dependientes fueron medidas en 4 ocasiones :

1º: basal : antes de la realización de la técnica.

2º : pasados 5 minutos del inicio de la realización de la técnica

3º : al finalizar la técnica (la técnica tiene una duración de 10 minutos)

4º : postintervención : pasados 10 minutos de la finalización de la técnica .

(para la medición de las variables, se cuenta con la colaboración de una Diplomada Universitaria en Enfermería,)

Para el análisis de los resultados obtenidos de la parte experimental y poder efectuar las conclusiones de el proyecto , se realizó un análisis estadístico , en el cual se compararon los resultados obtenidos en la primera intervención y la segunda intervención de cada individuo mediante una t-student de variables relacionadas .

También se realizó un segundo análisis comparando la evolución de la 1º y 2º intervención , comparando los valores obtenidos inicialmente en el 1º tiempo con los valores obtenidos en 2º, 3º y 4º tiempo.

El programa informático que se utilizó para la realización de la parte estadística fué el SPSS 20.0

Material

- camilla
- reloj
- tensiómetro electrónico de brazo modelo MEDISANA MTS
- material de oficina : bolígrafo, lápices, hojas , ordenador.

Resultados

Con los datos obtenidos de cada paciente, se realizó una tabla en formato Excel para el estudio de las variables (anexo 2 y 3)

Con estos datos se realizó un análisis estadístico mediante el programa spss 20.0, comparando los valores obtenidos de PAS , PAD y FC en los diferentes intervalos de tiempo (T1,T2,T3,T4) de la 1° y la 2° intervención .Para la comparativa se realizó una t-student de variables relacionadas.

El intervalo de confianza fue de un 95 % y el valor de p igual o menor a 0,05 .

Los criterios de significación fueron :

- $p \leq 0,05$: los resultados no se deben al azar y son significativos.
- $p > 0,05$: los resultados no se pueden deber al azar y no son significativos.

Tal como se puede observar en la tabla 1 y 2, los valores no son significativos en el caso de la PAS , PAD ni FC.

Variables comparadas	Valor significativo
PS1T - PD1	,000
PD1T - PD1	,200
PS2T - PS2	,593
PD2T - PD2	,130
PS3T - PS3	,200
PD3T - PD3	,647
PS4T - PS4	,311
PD4T - PD4	,390

Tabla 1 muestra el valor no significativo obtenido de la comparación de los valores de PAS, PAD en los diferentes intervalos de tiempo (T1,T2,T3,T4) de la intervención 1 respecto a la intervención 2 .

Variables comparadas	Valor significativo
FC1T - FC1	,094
FC2T - FC2	,062
FC3T - FC3	,053
FC4T - FC4	,119

Tabla 2 muestra el valor no significativo obtenido de la comparación de el valor de la FC en los diferentes intervalos de tiempo (T1,T2,T3,T4) de la intervención 1 respecto a la intervención 2 .

Tras el primer análisis se realizó un segundo análisis estadístico , usando igual que en el análisis anterior una t- student de variables relacionadas y los mismos criterios de significación e intervalo de confianza.

En este caso se compararon los valores de PAS,PAD y FC obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la primera intervención y los valores de PAS,PAD y FC obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la segunda intervención .En este caso los valores obtenidos tras el análisis eran significativos en ambas intervenciones . Aunque todos son significativos, destacan los valores de presión arterial sistólica en comparación con la diastólica .

Dentro de los valores de presión sistólica son mas destacables los valores obtenidos de la 1º intervención respecto a los de la 2º intervención , tal y como queda reflejado en la tabla 3 .

En el caso de la presión arterial diastólica los resultados son similares en la primera y en la segunda intervención .

En el caso de la frecuencia cardiaca los resultados obtenidos en la 1º intervención són significativos la comparación de FC1T - FC2T y FC1T - FC4T de la 1º intervención . Los valores comparados de la 2º intervención no son significativos tal y como se muestra en la tabla 4.

Variables comparadas	Valor significativo
PS1 - PS2	,017
PS1 - PS3	,001
PS1 - PS4	,003
PS1T - PS2T	,000
PS1T - PS3T	,000
PS1T - PS4T	,004
PD1 - PD2	,011
PD1 - PD3	,002
PD1 - PD4	,005
PD1T - PD2T	,012
PD1T - PD3T	,125
PD1T - PD4T	,149

Tabla 3 muestra la comparación de los valores de PAS y PAD obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la primera intervención y los valores de PAS,PAD obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la segunda intervención

Variables comparadas	Valor significativo
FC1T - FC2T	,042
FC1T - FC3T	,164
FC1T - FC4T	,043
FC1 - FC2	,810
FC1 - FC3	,852
FC1 - FC4	,594

Tabla 4 muestra la comparación de los valores de FC obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la primera intervención y los valores de FC obtenidos en T1 , con los obtenidos en T2,T3 y T4 de la segunda intervención

Discusión

En el primer análisis en el que se comparan los valores de PAS, PAD y FC de cada intervalo de tiempo (T1, T2, T3, T4) de la primera intervención, respecto los valores de PAS, PAD y FC de cada intervalo de tiempo (T1, T2, T3, T4) de la segunda intervención, los resultados obtenidos no son significativos.

El hecho de que en la muestra se partía de valores iniciales muy diferentes entre los sujetos, pudo influenciar en el resultado. Por este motivo sería recomendable que en futuros estudios, se acotaran más los niveles de hipertensión, a más de ponderar el uso de medicación, para obtener más exactitud en los resultados.

A más también se tienen que tener en cuenta las limitaciones y errores que pueden aparecer a la hora de tomar los parámetros de presión arterial. (Anexo 4)

Sin embargo en el segundo análisis de datos realizado, en el que se analiza la evolución de cada intervención, comparando la PAS, PAD y FC de T1, respecto las obtenidas de T2, T3 y T4, si se obtuvieron resultados significativos.

Al hacer la comparativa entre la evolución de la primera intervención y la segunda intervención los valores más destacables significativamente son los de la PAS de la primera intervención.

Con los resultados obtenidos en la tabla 6 podemos observar la evolución de la técnica. Como durante la realización de la técnica los valores son más significativos y pasado un tiempo de la finalización de la técnica disminuye esta significación.

En este caso sería interesante tener en cuenta para futuros estudios ampliar el tiempo post-intervención, para saber realmente la durabilidad de los efectos.

Al contrario la PAD en la 1ª intervención no alcanza el umbral de significación.

Esto puede estar influenciado por la posición en la que al sujeto se le realiza la técnica, ya que en decúbito supino la presión arterial diastólica tiene tendencia al aumento.

En el caso de la FC en la 1ª intervención alcanza valores de significación en T2 y T4, lo cual nos indica que no tiene relación con la aplicación de la técnica.

Los resultados a diferencia de los obtenidos en otros estudios similares, no son lo

suficientemente significativos como para afirmar que la técnica realizada tenga un efecto de descenso de la presión arterial , ni de la frecuencia cardiaca , pero nos da indicios de relación entre cuadrante suboccipital y sistema cardiaco 13 .

En el caso de este proyecto la justificación para que se produzca este efecto a nivel cardiaco es la relación de la musculatura suboccipital mediante el plexo cervical con el nervio vago . Este se anastomosa con el plexo cervical , mezclándose fibras motoras cervicales con fibras parasimpáticos. Este hecho hace posible la obtención de efectos autonómicos a nivel cardíaco a partir de un ímput a nivel de la musculatura suboccipital

En el caso de mi estudio me pareció interesante añadir la frecuencia cardiaca como variable a estudiar en comparación con los otros estudios , aunque los resultados no han sido lo suficientemente significativos como para afirmar que la técnica tenga una influencia sobre ella . Quizás si el estudio se realizara con una muestra mas amplia , los valores de FC podrían variar y alcanzar el umbral de significación .

Con toda la información , espero que en futuros estudios , se tenga en cuenta las recomendaciones mentadas anteriormente , para seguir avanzando entre todos en la labor de aprendizaje y evolución dentro del campo de la osteopatía , y espero así haber contribuido a ello con la realización de este proyecto.

Conclusión

Existen indicios de una relación entre el cuadrante suboccipital y sistema cardiaco que se ven reflejados por una mayor disminución del valor de la PAS durante la evolución de la 1º intervención respecto a la segunda .

Estos indicios nos aportan la posibilidad de que la técnica sea efectiva en la disminución de la PAS y (tras la realización de futuros proyectos de investigación que complementen la información obtenida de este) la posibilidad de incrementar las indicaciones de la técnica.

En el caso de la PAD los valores obtenidos en el análisis de datos es no significativo , por lo tanto la técnica no tiene influencia sobre la PAD .

En el caso de la frecuencia cardiaca los datos no son lo suficientemente significativos como para afirmar que la técnica puede tener un efecto sobre esta variable .

Bibliografía

- 1** -Fox S.I. Fisiología humana. España: Ed interamericana;2003
- 2** - Cardiac pathology and autonomic dysfunction in patients with vertebral and spinal cord injury].Russia. Patol Fiziol Eksp Ter. 2012 Jul-Sep;(3):94-8[PubMed]
- 3**- Oliveira JC, Grassioli S, Gravena C, de Mathias PC. Early postnatal low-protein nutrition, metabolic programming and the autonomic nervous system in adult life. Nihon Rinsho. 2012 Jul;70(7):1169-76 [PubMed]
- 4**- Robert C, Ward. Foundations for osteopathic medicine. U.S.A.Ed Lippincott Williams & Wilkins ;2003
- 5** - Barral J.P, A.Craibier .Manipulación de los nervios craneales. Barcelona : Ed Elsevier;2009
- 6** -Pascual Gomez J.Tratado de neurología clínica . Barcelona: Ed Ars medica ;2008.
- 7** - J.E.Upledger. Terapia craneosacra II mas allá de la duramadre. Barcelona :Ed paidotribo;2004
- 8**-Pauwels W, Akesson, Stewart, Spacey. Nervios craneales en la salud y la enfermedad. Madrid: Ed Panamericana;2009
- 9** - Netter F.H, Bross.A. Sistema nervioso anatomía y fisiología. Barcelona Ed elsevier;2006
- 10** -Netter F.H. Corazón. Barcelona: Ed elsevier;2006
- 11**- Abate G, D'Andrea L, Battestini M, Zito M, Di Iorio A. Autonomic nervous activity in elderly dipper and non-dipper patients with essential hypertension. Aging (Milano). 1997 Dec;9(6):408-14. PMID: 9553619 [PubMed].
- 12**- Esler M. Sympathetic nervous system: contribution to human hypertension and related cardiovascular diseases. J Cardiovasc Pharmacol. 1995;26 Suppl 2:S24-8. Review. PMID: 8642801 [PubMed].
- 13**-Purdy W.R, Frank J, Oliver B. Suboccipital dermatomyotomic stimulation and digital blood flow. JAM Osteopathic Association. 1996May;96(5);285-289
- 14**-Díaz Cerrato .Modificaciones en la presión intraocular y la presión arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo I tras la manipulación global occipucio-atlas-axis según Fryette. Osteopatía Científica. 2009;4(1):3-12

- 15-** Knutson G.A. 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. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001 Feb; 24(2):101-9. PMID: 11208222 [PubMed].
- 16.**McKnight M.E, DeBoer K.F. Preliminary study of blood pressure changes in normotensive subjects undergoing chiropractic care. *J Manipulative Physiol Ther.* 1988 Aug;11(4):261-6. PMID: 3171413 [PubMed].
- 17-** Bakris G, Dickholtz M , Meyer P.M, Kravitz G, Avery E, Miller M, Brown.J, Woodfield.C, Bell B . Atlas vertebra realignment and achievement of arterial pressure goal in hypertensive patients: a pilot study. *J Hum Hypertens.* 2007 May; 21(5):347-52. Epub 2007 Mar 2. PMID: 17252032 [PubMed].
- 18-**Gómez Castro S.A. Manipulación de las cervicales e hipertensión arterial .*Revista Fisioterapia (Guadalupe)* 2010;9 (Supl): 7-19
- 19-**Santamaría Olmo R .Novedades terapéuticas en el manejo de la HTA. *Córdoba. Nefrología (2008) Supl. 5,* 131-137
- 20** Barral J.P, Croibier A .Manipulación de los nerviosperifericos. Barcelona : Ed Elsevier;2009
- 21** -Putz R , Pabst R .Sobotta atlas de anatomía humana . Madrid: Ed panamericana ;2006
- 22** - Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana cabeza y cuello . Barcelona :Ed Masson ; 2005.
- 24-** Lilian DeNegri N, Elda Distefano A, Dr. Alberto Galarza L, Karina Ojeda N. Estudio epidemiológico de hipertensión arterial en el C.A.P.S. . N° VII de la laguna brava en corrientes capital . Diciembre 2004. N° 140. Pág. 18-21
- 25-** Red medynet Manual práctico de hipertensión arterial, capítulo 1 .<http://www.medynet.com/hta/manual/tension1.htm>. Fecha de consulta 2 /10/2012
- 26** - Chaitow L, Walter De Larry. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. Badalona: Ed Paidotribo; 2006.
- 27-** Parsons J,Marcer N. Osteopathy models for diagnosis, treatment and practice. London: Ed Elsevier; 2006.

28- Trujillo Fernández R. Factores esenciales en la medición clínica de la tensión arterial. Revista Cubana Medicina General Integrativa. Ciudad de La Habana ago. 1997 v.13 n.4 .

29 - Marín R, De la Sierra A, Armario P, Campo C, Banegas J.R. Guía sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España 2005. Medicina Clínica Barcelona. 2005;125(1):24

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE:

D/Dña.....

mayor de edad, con DNI

manifiesto que he recibido información de Montserrat Rodríguez Sánchez, con DNI 45492702-J, sobre el estudio al que acepto someterme en relación a la modificación que la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital tiene sobre la tensión arterial y la frecuencia cardíaca.

Dicho estudio se realizará en dos días. En cada una de las sesiones, el evaluador cuantificará cada una de las variables (tensión arterial y frecuencia cardíaca) en 4 ocasiones: 1 inicial-preintervención , 2 a mitad de intervención , 3 final de intervención y 4 pasados 10 minutos del final de la intervención. Cabe destacar que el tiempo de cada sesión será entre 30 y 40 minutos aproximadamente.

El mencionado evaluador indica que yo puedo abandonar el estudio en el momento que lo desee, sin tener que dar explicaciones y sin que ésto repercuta en mis futuros tratamientos de fisioterapia y osteopatía.

Los datos obtenidos en este estudio sólo serán utilizados con el fin de poder desarrollar la labor investigadora.

Por tanto, manifiesto mi conformidad para participar en el mencionado estudio, al haber

sido informado y haber realizado las preguntas que he considerado oportunas y entendiendo todos los aspectos relativos a este estudio.

En Manresa , ade.....del 2012.

Anexo 2

Datos obtenidos de la 2° intervención

Sujetos	1° tiempo			2° tiempo			3° tiempo			4° tiempo		
	T.S	T.D	FC	T.S	T.D	FC	T.S	T.D	FC	T.S	T.D	FC
Sujeto 1	130	80	77	140	70	73	140	70	77	140	80	77
Sujeto 2	140	100	69	135	90	67	135	80	67	130	80	67
Sujeto 3	145	90	68	150	80	68	150	70	63	150	75	65
Sujeto 4	140	80	75	140	70	73	130	70	75	140	70	75
Sujeto 5	160	80	77	155	70	76	145	70	75	145	70	75
Sujeto 6	150	80	70	140	83	68	130	84	68	140	84	68
Sujeto 7	107	66	64	108	68	67	109	70	63	108	70	63
Sujeto 8	147	98	67	150	91	68	144	87	66	150	87	63
Sujeto 9	110	76	74	103	71	67	103	66	73	103	72	69
Sujeto 10	146	89	79	141	86	77	141	79	77	141	79	72
Sujeto 11	168	109	109	169	93	90	161	110	94	169	98	95
Sujeto 12	175	83	77	161	70	77	163	84	77	162	80	77
Sujeto 13	145	83	88	133	82	87	131	83	89	137	86	85
Sujeto 14	150	100	62	158	89	89	155	92	92	154	100	100
Sujeto 15	117	82	91	117	91	92	120	86	90	120	57	90
Sujeto 16	115	70	86	109	66	82	106	64	76	104	71	75
Sujeto 17	169	92	98	166	91	99	165	90	98	157	92	98
Sujeto 18	132	61	69	124	58	63	122	60	68	122	60	67
Sujeto 19	134	71	69	127	70	76	121	67	74	120	62	68
Sujeto 20	158	144	68	148	111	65	145	115	65	142	121	65
Sujeto 21	153	83	73	151	83	73	151	85	73	150	85	72
Sujeto 22	142	77	67	123	89	71	124	70	70	121	82	67

Anexo 3

Datos obtenidos de la 1° intervención

Sujetos	1° tiempo			2° tiempo			3° tiempo			4° tiempo		
	T.S	T.D	FC									
Sujeto 1	170	94	72	163	101	63	160	105	63	155	110	62
Sujeto 2	135	94	67	137	66		142	87	68	143	88	67
Sujeto 3	151	83	77	137	77	73	107	91	71	102	85	77
Sujeto 4	157	77	69	154	74	67	150	80	69	153	88	69
Sujeto 5	138	93	76	124	56	76	121	56	78	113	52	78
Sujeto 6	168	88	77	162	85	78	149	86	77	145	82	77
Sujeto 7	133	70	66	103	60	68	91	65	66	91	69	66
Sujeto 8	145	76	69	126	88	68	131	75	68	141	81	66
Sujeto 9	142	67	68	132	77	68	109	80	65	100	82	65
Sujeto 10	124	82	71	105	79	73	110	80	80	113	82	80
Sujeto 11	134	90	94	133	77	92	128	79	87	142	69	87
Sujeto 12	161	78	69	161	77	69	166	76	69	164	77	71
Sujeto 13	130	63	76	123	61	80	113	69	83	127	68	78
Sujeto 14	161	89	67	153	90	66	145	97	65	161	100	64
Sujeto 15	143	74	92	148	63	90	144	67	85	146	70	88
Sujeto 16	121	80	78	121	76	72	116	74	69	116	76	79
Sujeto 17	155	112	84	153	93	82	138	114	83	149	121	77
Sujeto 18	128	69	80	119	63	78	123	60	74	115	63	68
Sujeto 19	145	70	68	124	64	67	124	70	75	116	65	67
Sujeto 20	156	93	61	142	75	63	136	73	59	142	79	59
Sujeto 21	148	77	76	144	73	74	143	70	77	145	75	73
Sujeto 22	130	80	61	130	67	53	127	59	52	138	63	53

Anexo 4

PRINCIPALES CAUSAS DE ERROR EN LA MEDIDA DE LA PRESIÓN ARTERIAL.

Sobreestimación

- Manguito de pequeño tamaño.
- Ejercicio, tabaco, alcohol o café recientes.
- Distensión vesical.
- Ansiedad o dolor.
- Manguito por debajo del nivel del corazón.

Error bidireccional

- Preferencia por dígitos (0 y 5).
- Aparato mal calibrado.
- Temperatura ambiente no adecuada.

Infraestimación

- Vacío auscultatorio.
- Post-ejercicio intensol.
- Fumador abstinente.
- Brazo en abducción o por encima del nivel del corazón.

Anexo 5

Resultados de los diferentes análisis realizados con los datos obtenidos de FC en los diferentes intervalos de tiempo de las dos intervenciones realizadas.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 FC1T y FC1	22	,792	,000
Par 2 FC2T y FC2	22	,566	,006
Par 3 FC3T y FC3	22	,567	,006
Par 4 FC4T y FC4	22	,456	,033

Tabla 5 muestra la existencia de correlación entre las variables en el primer análisis

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Par 1	FC1T - FC1	-2,682	7,174	1,529	-5,863	,499
Par 2	FC2T - FC2	-3,727	8,860	1,889	-7,655	,201
Par 3	FC3T - FC3	-3,955	9,047	1,929	-7,966	,057
Par 4	FC4T - FC4	-3,727	10,753	2,293	-8,495	1,041

Tabla 6 muestra la media, desviación típica, error típico de la media y el intervalo de confianza de la FC, en el primer análisis

Prueba de muestras relacionadas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	FC1T - FC1	-1,753	21	,094
Par 2	FC2T - FC2	-1,973	21	,062
Par 3	FC3T - FC3	-2,050	21	,053
Par 4	FC4T - FC4	-1,626	21	,119

Tabla 7 muestra el valor de significación obtenido de la comparación de los valores de FC en el primer análisis.

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	FC1T y FC1	22	,792	,000
Par 2	FC2T y FC2	22	,566	,006
Par 3	FC3T y FC3	22	,567	,006
Par 4	FC4T y FC4	22	,456	,033

Tabla 8 muestra la existencia de correlación entre las variables de FC en el segundo análisis

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas				
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
FC1T - FC1	-2,682	7,174	1,529	-5,863	,499
FC2T - FC2	-3,727	8,860	1,889	-7,655	,201
FC3T - FC3	-3,955	9,047	1,929	-7,966	,057
FC4T - FC4	-3,727	10,753	2,293	-8,495	1,041

Tabla 9 muestra la media , desviación típica, error típico de la media y el intervalo de confianza de la FC , en el segundo análisis

Prueba de muestras relacionadas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	FC1T - FC1	-1,753	21	,094
Par 2	FC2T - FC2	-1,973	21	,062
Par 3	FC3T - FC3	-2,050	21	,053
Par 4	FC4T - FC4	-1,626	21	,119

Tabla 10 muestra el valor de significación obtenido de la comparación de los valores de FC en el primer análisis.

Anexo 6

Resultados de los diferentes análisis realizados con los datos obtenidos de PAS y PAD en los diferentes intervalos de tiempo de las dos intervenciones realizadas.

	N	Correlación	Sig.
Par 1 PS1T y PD1	22	,266	,231
Par 2 PD1T y PD1	22	,502	,017
Par 3 PS2T y PS2	22	,436	,042
Par 4 PD2T y PD2	22	,289	,193
Par 5 PS3T y PS3	22	,467	,028
Par 6 PD3T y PD3	22	,217	,332
Par 7 PS4T y PS4	22	,586	,004
Par 8 PD4T y PD4	22	-,018	,937

Tabla 11 muestra la existencia de correlación entre las variables de presión arterial , tras el primer análisis

	Diferencias relacionadas				
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
				Inferior	Superior
Par 1 PS1T - PS1	58,227	19,329	4,121	49,657	66,797
Par 2 PD1T - PD1	-4,318	15,314	3,265	-11,108	2,472
Par 3 PS2T - PS2	-2,227	19,272	4,109	-10,772	6,318
Par 4 PD2T - PD2	-4,864	14,476	3,086	-11,282	1,555
Par 5 PS3T - PS3	-5,364	19,003	4,051	-13,789	3,062
Par 6 PD3T - PD3	-1,773	17,880	3,812	-9,700	6,155
Par 7 PS4T - PS4	-4,000	18,090	3,857	-12,021	4,021
Par 8 PD4T - PD4	-4,818	25,731	5,486	-16,226	6,590

Tabla 12 muestra la media , desviación típica, error típico de la media y el intervalo de confianza de las PA , en el primer análisis.

Prueba de muestras relacionadas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	PS1T - PD1	14,130	21	,000
Par 2	PD1T - PD1	-1,323	21	,200
Par 3	PS2T - PS2	-,542	21	,593
Par 4	PD2T - PD2	-1,576	21	,130
Par 5	PS3T - PS3	-1,324	21	,200
Par 6	PD3T - PD3	-,465	21	,647
Par 7	PS4T - PS4	-1,037	21	,311
Par 8	PD4T - PD4	-,878	21	,390

Tabla 13 muestra el valor significativo obtenido de la comparación de los valores de PAS, PAD en los diferentes intervalos de tiempo (T1,T2,T3,T4) de la intervención 1 respecto a la intervención 2 .

Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	PS1 y PS2	22	,922	,000
Par 2	PS1 y PS3	22	,906	,000
Par 3	PS1 y PS4	22	,902	,000
Par 4	PS1T y PS2T	22	,867	,000
Par 5	PS1T y PS3T	22	,706	,000
Par 6	PS1T y PS4T	22	,603	,003
Par 7	PD1 y PD2	22	,859	,000
Par 8	PD1 y PD3	22	,870	,000
Par 9	PD1 y PD4	22	,857	,000
Par 10	PD1T y PD2T	22	,604	,003
Par 11	PD1T y PD3T	22	,634	,002
Par 12	PD1T y PD4T	22	,319	,147

Tabla 14 muestra la existencia de correlación entre las variables de presión arterial , tras el segundo análisis

		Prueba de muestras relacionadas				
		Diferencias relacionadas				
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
Inferior	Superior					
Par 1	PS1 - PS2	4,091	7,380	1,573	,819	7,363
Par 2	PS1 - PS3	6,455	7,963	1,698	2,924	9,985
Par 3	PS1 - PS4	5,818	8,209	1,750	2,178	9,458
Par 4	PS1T - PS2T	8,227	8,728	1,861	4,357	12,097
Par 5	PS1T - PS3T	13,727	13,282	2,832	7,839	19,616
Par 6	PS1T - PS4T	11,727	16,805	3,583	4,276	19,178
Par 7	PD1 - PD2	5,545	9,277	1,978	1,432	9,659
Par 8	PD1 - PD3	6,455	8,645	1,843	2,622	10,288
Par 9	PD1 - PD4	6,045	8,984	1,915	2,062	10,029
Par 10	PD1T - PD2T	6,091	10,438	2,225	1,463	10,719
Par 11	PD1T - PD3T	3,909	11,472	2,446	-1,177	8,996
Par 12	PD1T - PD4T	6,545	20,486	4,368	-2,538	15,629

Tabla 15 muestra la media, desviación típica, error típico de la media y el intervalo de confianza de las variables de PA, en el segundo análisis

		Prueba de muestras relacionadas		
		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	PS1 - PS2	2,600	21	,017
Par 2	PS1 - PS3	3,802	21	,001
Par 3	PS1 - PS4	3,324	21	,003
Par 4	PS1T - PS2T	4,421	21	,000
Par 5	PS1T - PS3T	4,848	21	,000
Par 6	PS1T - PS4T	3,273	21	,004
Par 7	PD1 - PD2	2,804	21	,011
Par 8	PD1 - PD3	3,502	21	,002
Par 9	PD1 - PD4	3,156	21	,005
Par 10	PD1T - PD2T	2,737	21	,012
Par 11	PD1T - PD3T	1,598	21	,125
Par 12	PD1T - PD4T	1,499	21	,149

Tabla 16 muestra el valor significativo de la comparación de la presión arterial en el segundo análisis.

