UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN: CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

Casa abierta al tiempo

ESPECIFICIDAD DE LOS PUNTOS DE ACUPUNTURA CONTRALATERALES SOBRE VARIABLES CARDIOVASCULARES EN SUJETOS SANOS *VERSUS* FUMADORES

IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

PRESENTA:

MED. CIR. MOISÉS SALVADOR CASTAÑEDA RAMÍREZ

DIRECTOR

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

ASESORA

DRA. TANIA ROSARIO BANDERAS DORANTES

México, D.F. 2014

EL JURADO DESIGNADO POR LA DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD DE LA UNIDAD IZTAPALAPA APROBÓ LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS QUE PRESENTÓ:

MOISÉS SALVADOR CASTAÑEDA RAMÍREZ

El día 10 de Diciembre del año 2014

Sinodales:

PRESIDENTE:

Dr. Enrique Canchola Martínez

_____

SECRETARIO:

Dr. Rubén Román Ramos

_____

VOCAL:

Dra. Tania Banderas Dorantes

_____

COMITÉ TUTORIAL

DIRECTOR DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

Profesor Titular

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Unidad Iztapalapa

Universidad Autónoma Metropolitana

ASESORA DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

DRA. TANIA ROSARIO BANDERAS DORANTES

Profesora Asociada

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Unidad Iztapalapa

Universidad Autónoma Metropolitana

La presente investigación se realizó en el:

Laboratorio de Enfermedades Crónico Degenerativas de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Unidad Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Juan Manuel Castañeda García por el apoyo incondicional durante toda mi trayectoria académica, también agradezco a mi madre por el apoyo otorgado hasta ahora.

Dedico éste trabajo a Fabiola Camargo y a Joshua Castañeda que gracias a su apoyo han sido mi motor e inspiración, y han sabido entender mi ausencia y falta de tiempo a lo largo de estos 2 años.

Agradezco a mi director de tesis al Dr. José Federico Rivas Vilchis por su invaluable apoyo durante la realización de éste trabajo y a mi asesora la Dra. Tania Rosario Banderas Dorantes por su valioso tiempo y entrega a la Especialización.

También agradezco a todos mis profesores que recordaré con gran aprecio, por compartir sus conocimientos a lo largo de toda mi formación y su valiosa aportación a la especialización, en especial al Dr. José Rivas, al Dr. Enrique Canchola, al Dr. Jorge Cervantes, al Dr. Julio Almanza, al Dr. Fermín Aguirre, al Dr. Efraín Campos y al Dr. José Luis Flores.

Por último agradezco a Dios por darme la oportunidad de concluir este posgrado.

Resumen

Introducción

El tabaquismo origina cambios cardiovasculares crónicos que son factores de riesgo en enfermedades cardiovasculares. El punto de acupuntura Pericardio 6 (PC6) se emplea de manera amplia en el tratamiento de diversos trastornos, en especial cardiovasculares. Estudios previos muestran que la acupuntura en PC6 modifica índices vasculares relacionados con la distensibilidad de grandes y medianos vasos arteriales. También se sabe que el mismo punto de auriculoterapia derecho o izquierdo pueden ejercer efectos diferenciados. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto del punto de acupuntura PC6 del brazo derecho o izquierdo en variables cardiovasculares de sujetos no fumadores *versus* fumadores.

Materiales y métodos

Los participantes voluntarios se reclutaron en la comunidad universitaria de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana. Se constituyeron dos grupos: el grupo control constituido por 15 sujetos no fumadores y otro por 15 sujetos fumadores, con edades entre 20 y 30 años en ambos casos. Se realizaron registros en modelo cruzado con una semana de diferencia entre los tratamientos en PC6 derecho e

izquierdo. Las señales se obtuvieron y procesaron mediante el equipo Finómetro (*Finapress Medical Systems, Ámsterdam,* Holanda). Se realizaron tres registros: basal, transacupuntura y otro posacupuntura. Se estudiaron los siguientes parámetros: presión sistólica (PS), presión diastólica (PD), presión arterial media (PAM), gasto cardíaco (GC), frecuencia cardíaca (FC), volumen sistólico (VS) y resistencia periférica total (RPT). Se registraron las variables mediante la plataforma *Beatscope Easy v.2.10 software*. Los datos se expresan como media ± desviación estándar (DE). Se empleó la prueba *t-student* para datos pareados para los sujetos del mismo grupo y no pareados para la comparación intergrupos, con el empleo en todos los casos de análisis de dos colas. Los valores de $p<0.05$ se consideraron significativos desde el punto de vista estadístico.

Resultados

En la comparación basal de los sujetos no fumadores *versus* fumadores se encontró que los fumadores tuvieron más baja la presión sistólica y la presión diastólica, de manera significativa la primera y con tendencia significativa la segunda; y la frecuencia cardíaca más elevada, de manera significativa.

La comparación de los registros completos de los sujetos no fumadores *versus* fumadores mostró que los no fumadores tuvieron durante todo el

periodo de registro: PS, PD y PAM más elevadas; RPT mayor; GC menor; FC menor y en el VS no se observó una tendencia definida.

La acupuntura en PC6der en el grupo de no fumadores produjo aumento de la presión sistólica y media en ambos casos con tendencia significativa; y reducción de la FC y aumento de la RPT, en ambos casos significativa. La acupuntura en PC6izq en este mismo grupo produjo aumento de la PS y la PAM, en ambos casos significativa. Además, aumento del VS con tendencia significativa.

La acupuntura en PC6der en el grupo de fumadores produjo aumento de la PS y disminución de la FC, en ambos casos significativa. Además, aumento del VS con tendencia significativa. La acupuntura en PC6izq en sujetos fumadores produjo aumento de la PS, PD y PM; disminución de la FC y aumento del VS en todos los casos de manera significativa.

La acupuntura en PC6der en el grupo no fumadores tuvo mayor efecto en la reducción de la frecuencia cardiaca y el gasto cardíaco con tendencia significativa en ambos casos.

No se observaron diferencias significativas en el efecto de ambos puntos en sujetos fumadores.

La comparación de los cambios producidos por la acupuntura en PC6der Y PC6izq en las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores versus fumadores no mostró diferencias significativas.

En el análisis de las correlaciones entre los cambios en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media, producidas por la acupuntura, con las variables de la presión sanguínea se encontró que: la acupuntura en PC6der en el grupo no fumadores aumentó la PS con tendencia significativa y este aumento estuvo relacionado con la disminución del GC con tendencia significativa y disminución de la FC manera significativa. La PD aumentó no significativamente y este aumento estuvo relacionado con la disminución de la FC de manera significativa. La PAM estuvo aumentada con tendencia significativa y este aumento se correlacionó con la disminución de la FC de manera significativa.

La acupuntura en PC6izq en el grupo no fumadores produjo aumento de la PS significativa y este aumento estuvo relacionado con el aumento del gasto cardiaco de manera significativa y el volumen sistólico con tendencia significativa. El aumento de la presión diastólica se correlacionó con la disminución de la RPT con tendencia significativa. La elevación de la PAM se correlacionó con la disminución de la frecuencia cardiaca también con tendencia significativa.

Respecto a la aplicación de acupuntura en los fumadores se encontró que: la acupuntura en PC6der en el grupo fumadores produjo elevación de la PS y éste aumento no se relacionó de manera significativa con alguna de las variables de la presión sanguínea. La PD aumentó de manera no significativa y estuvo relacionado con la RPT de manera significativa. La PAM aumentó de manera significativa y se relacionó con la RPT con tendencia significativa. La acupuntura en PC6izq en sujetos fumadores produjo elevación de la PS y éste incremento se relacionó con aumento del GC y RPT de manera significativa. La elevación de la PD y la PAM se relacionaron con aumentos de la RPT, GC y VS, en todos los casos de manera significativa.

Respecto a la diferencia de respuesta a la acupuntura en no fumadores *versus* fumadores los hallazgos fueron los siguientes: el sistema cardiovascular de los fumadores fue más sensible a la estimulación con acupuntura con PC6izq como lo refleja el mayor incremento en las presiones sistólica, diastólica y media; de igual manera, el aumento del volumen sistólico y la disminución de la FC.

Conclusiones

Se concluye que la estimulación con acupuntura de los puntos contralaterales de PC6, esto es, PC6 en el miembro derecho *versus* PC6 del izquierdo tienen efectos diferenciados y que la acupuntura ejerce

de manera semejante efectos diferentes en sujetos no fumadores *versus* fumadores.

Palabras clave: acupuntura, pericardio 6, tabaquismo, presión sanguínea.

Abstract

Introduction

Smoking elicits chronic cardiovascular changes which are risk factors for cardiovascular diseases. The acupuncture point Pericardium 6 (PC6) is widely used in the treatment of several disorders, especially cardiovascular. Previous studies showed that acupuncture at PC6 modifies vascular distensibility indices for large and medium arteries. It is also known that the same acupoint in the right or left ear may exert different effects. The aim of this study was to compare the effect of acupoint PC6 in the right or left arm on cardiovascular variables in non smokers *versus* smokers.

Materials and methods

Participants were recruited from the university community of Iztapalapa campus of the Universidad Autónoma Metropolitana. Subjets were assigned to either one of two groups as follows: control group with 15 non smokers and 15 smokers, both aged between 20 and 30 years. Acupuncture treatment in a cross research design with one week difference between treatments in PC6 right and left was given. The signals was obtained and processed by Finometer equipment (Finapress Medical Systems, Amsterdam, Netherlands). Three records basal, one

during acupuncture treatment and other posacupuncture treatment were done. Systolic pressure, diastolic pressure, mean pressure, cardiac output, heart rate, stroke volume and total peripheral resistance were recorded. Signals by means of Beatscope Easy v.2.10 software platform were recorded. Data are expressed as mean ± standard deviation (SD). Student t-test for paired data for subjects of the same group and unpaired for intergroup comparison, and two-tailed test in all cases were used. P values <0.05 were considered significant from a statistical point of view.

Results

At baseline comparison of non smokers group *versus* smokers showed that smokers had significantly lower systolic and diastolic blood pressure with significant statistical trend; and significantly highest heart rate.

Comparison of the complete registers of non smokers *versus* smokers showed that non smokers had throughout the registration period: higher systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and mean arterial pressure (MAP); greater total peripheral resistance (TPR); lower cardiac output (CO); heart rate (HR) and stroke volume (SV) lower with a clear trend were observed.

Acupuncture in PC6right in the non smoking group resulted in increased systolic and mean blood pressure in both cases with significant trend; and HR reduction and increased TPR, in both cases significantly. Acupuncture in PC6left in this group produced increased SBP and MAP, in both cases significantly. In addition, increased SV significant trend.

Acupuncture in PC6right in the group of smokers was an increase in SBP and HR decrease in both cases significantly. In addition, increased SV as a significant trend. Acupuncture in PC6left in smokers was an increase in SBP, DBP and MAP; decreased SV and HR increased in all cases significantly.

Acupuncture in PC6right in the non smoking group had a greater effect in reducing heart rate and cardiac output with a significant trend in both cases. No significant difference in the effect of both points in smokers were observed. Comparison of the changes produced by acupuncture in PC6right and PC6left in cardiovascular variables of smokers *versus* nonsmokers showed no significant difference.

In the analysis of correlations between changes elicited by acupuncture in systolic, diastolic and mean blood pressure, with variables regulating blood pressure was found that: acupuncture in PC6right in non smokers group increased PS with significant trend and this increase was related to decreased CO with significant trend and decreased significantly HR. The

DBP increased not significantly and this increase was related significantly with the decrease in HR. The MAP was augmented with significant trend and this increase is correlated with the significantly decrease in HR.

Acupuncture in PC6left in the non smoking group produced significant increase in SBP and this increase was associated with significantly increased cardiac output and stroke volume with a significant trend. The increase in diastolic pressure was correlated with decreased TPR with a significant trend. MAP increase is correlated with a decrease in heart rate also as significant trend.

Regarding the application of acupuncture in smokers it was found that: acupuncture in PC6right in the smoking group produced elevation of the SBP and this increase was not significantly associated with any of the variables of blood pressure. The DBP increased significantly and this increase was not significantly related to the TPR. The MAP increased significantly and this increase was related to the RPT as a significant trend. Acupuncture in PC6left in smokers produced elevated SBP and this increase was associated significantly with increased CO and TPR. Raising the DBP and MAP were associated with increases in TPR, CO and SV, in all cases significantly.

Regarding the difference in response to acupuncture in non smokers *versus* smokers the findings were as follows: the cardiovascular system of

smokers was more sensitive to stimulation with acupuncture PC6left as indicated by the greater increase in systolic and mean and diastolic blood pressures; likewise, increased stroke volume and decreased HR.

Conclusions

We conclude that stimulation of the contralateral acupuncture points PC6 either in the right or left arm have different effects and that acupuncture exerts similarly differents effects in non smokers *versus* smokers.

Key words: acupuncture, pericardium 6, smoking, blood pressure.

PRINCIPALES ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

SA	Seno auricular.
AV	Aurículoventricular.
FC	Frecuencia cardíaca.
PC6	Punto de acupuntura Pericardio 6.
EA	Electroacupuntura.
RPT	Resistencia periférica total.
GC	Gasto cardíaco.
VS	Volumen sistólico.
PC6izq	Pericardio 6 izquierdo.
PC6der	Pericardio 6 derecho.
PS	Presión sistólica
PD	Presión diastólica
PAM	Presión arterial media

ÍNDICE GENERAL

Resumen	vi
Abstract	xii
Principales abreviaturas y acrónimos	xvii
Introducción	1
Objetivos	6
Materiales y métodos	8
Resultados	11
Discusión y conclusiones	51
Limitaciones de estudio	58
Perspectivas	59
Bibliografía	60

INTRODUCCIÓN

El tabaquismo es la principal causa prevenible de muerte y enfermedad en el mundo (Eriksen y Cols. 2012), en Latinoamérica su consumo crece en forma constante, sobre todo en los países con más pobreza y en especial en las mujeres y los jóvenes (Pichon y Cols. 2011, Huntington y Cols. 2014). En México de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 la prevalencia de consumo de tabaco es mayor en hombres, 31 de cada 100 fuman y las mujeres 10 de cada 100 (ENSANUT, 2012). El mayor impacto del tabaquismo se refleja en la incidencia y prevalencia de las enfermedades cardiovasculares, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el cáncer (Pichon y Cols. 2011, Liras et al 2007).

En nuestro País, 29 de cada 100 muertes se deben a enfermedades relacionadas con el tabaco, la población mexicana muere principalmente por enfermedades isquémicas del corazón, 45.3% en los hombres y 42.3% en las mujeres (INEGI, 2012).

Efectos hemodinámicos del tabaco

El consumo de tabaco induce la liberación de catecolaminas desde la médula adrenal hasta las terminaciones nerviosas; de manera principal la norepinefrina y la epinefrina van alcanzando concentraciones más altas en el torrente sanguíneo, resultando en un incremento de la presión sanguínea y la frecuencia cardíaca en los primeros 2.5 minutos

después de haber iniciado el cigarrillo alcanzando el máximo en la respuesta hemodinámica a los 5 minutos (Czernin y Cols. 2003).

Las catecolaminas tienen acción sobre los receptores miocárdicos adrenérgicos β1 que se encuentran principalmente en el nodo SA, el nodo AV y el miocardio ventricular, operan a través de la activación de la vía adenilato ciclasa y el aumento de AMPc, resultando en un incremento de la contractilidad, frecuencia cardíaca y presión sistólica, aumentando el trabajo cardíaco, la adecuada concentración en la célula es fundamental para mediar los efectos simpáticos antes mencionados (Czernin y Cols. 2003, Shah y Cols. 2009, Mendelsohn, 2007).

Efecto agudo del tabaquismo sobre el sistema cardiovascular

El sistema arterial coronario responde a las demandas de oxígeno del miocardio regulando el flujo sanguíneo, a éste fenómeno se le conoce como capacidad de vasodilatación coronaria o reserva de flujo, que permite mejorar de 3 a 5 veces el flujo coronario en respuesta a la demanda de oxígeno (Czernin y Cols. 2003).

Con el consumo agudo de tabaco la nicotina y el monóxido de carbono reducen significativamente la reserva de flujo sanguíneo hacia el miocardio, por disminución del diámetro de las coronarias de 5 a 8 % por la activación los receptores α-2 responsables de la vasoconstricción coronaria proximal y distal, bajo aporte de oxigeno por la

carboxihemoglobina y disfunción endotelial temporal (Czernin y Cols. 2003, Prohías y Cols. 1999, Kadhum et al 2014).

Efecto crónico del tabaquismo sobre el sistema cardiovascular

El endotelio vascular juega un rol fundamental en la regulación del tono vascular, equilibrio trombótico y respuesta inflamatoria (Hanna, 2006); ésta regulación se modifica con el tabaquismo crónico, induce cambios en el tono vascular, deteriora la producción endotelial de prostaciclinas, aumenta la agregación plaquetaria, incrementa la adhesión de monocitos al endotelio y la expresión de moléculas de adhesión, incrementa la producción de angiotensina II, altera la integridad endotelial, produce cambios con daño estructural detectable en aorta y vasos pulmonares (Ozaki y Cols. 2010, Münzel y Cols. 2006, Haustein y Cols. 2010).

La disfunción endotelial representa la primera manifestación detectable de aterosclerosis (Messner et al 2014); los oxidantes y radicales libres juegan un papel fundamental al igual que los hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en el humo de cigarro (Burke y Cols. 2003, Ozaki y Cols. 2010, Haustein y Cols. 2010).

Acupuntura y PC6

En la medicina tradicional China (MTCH) se utiliza la acupuntura para tratar fatiga, cefaleas entre otros padecimientos, ofrece una alternativa terapéutica para el manejo de dolor agudo o crónico y desde 1980 la

OMS recomienda la acupuntura como una alternativa eficaz para 43 diferentes padecimientos (Chang y Cols. 2008).

Estudios recientes han continuado ésta exploración de los mecanismos de la acupuntura, encontrando efecto substancial sobre el sistema nervioso vegetativo, sistema endocrino y la conexión neuroendocrina y el sistema inmune (Chapple, 2013).

En la MTC el meridiano de pericardio se utiliza para tratar enfermedades cardiovasculares y en especial pericardio 6 (PC6) o Neiguan por su denominación en chino es el más utilizado en la práctica clínica; se localiza a 5 cm proximal al pliegue de flexión palmar de la muñeca que se encuentra proximal al hueso pisiforme entre los tendones del músculo palmar menor y el músculo palmar mayor (Hecker y Cols. 2007, WHO, 2009).

Patología cardiovascular y acupuntura

La acupuntura se ha usado desde hace miles de años para varios trastornos diversos incluyendo trastornos cardiovasculares. Se utiliza en el tratamiento de la angina de pecho, hipotensión y en pacientes hipertensos; además se emplea para el tratamiento de insuficiencia cardíaca. Estudios preliminares sugieren que la acupuntura puede ser eficaz en la insuficiencia cardíaca, pero la evidencia concluyente no es suficiente y los posibles mecanismos permanecen sin explorar en forma suficiente (Middlekauff, 2004, Chang y Cols. 2008).

Estudios experimentales en acupuntura

El uso de modelos animales ha sido fundamental en la exploración de los mecanismos de la acupuntura, por ejemplo en un estudio reciente se investigó el efecto de la electroacupuntura (EA) en PC6 y V15 sobre las raíces nerviosas dorsales y la concentración en el núcleo paraventricular del hipotálamo de norepinefrina y dopamina en ratas con isquemia miocárdica aguda; la respuesta al tratamiento con PC6 fue una disminución de la actividad eléctrica de las raíces nerviosas dorsales, pero aumento de las concentraciones de norepinefrina y dopamina en el hipotálamo, en conclusión PC6 y V15 presentan un efecto sinérgico protector contra la isquemia miocárdica aguda. El mecanismo posible se relaciona con la regulación de la actividad eléctrica en las raíces dorsales y la concentración de norepinefrina y dopamina en el hipotálamo (Li y Cols. 2012).

Otro estudio revela que la EA en PC6 mejora la actividad de Na+-K+-ATPasa y su expresión genética, lo que puede contribuir a su efecto protector sobre cardiocitos con isquemia (Yan y Cols. 2007). En ratas con hipertrofia miocárdica mejora regulación de citocinas neuroendocrinas mejorando las vías de señalización extracelulares de la cinasa aumentando el AMPc (Li J y Cols. 2012).

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la especificidad de los puntos de acupuntura contralaterales sobre variables cardiovasculares en sujetos no fumadores *versus* fumadores.

Objetivos específicos

- Comparar el registro continuo de los valores en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media en sujetos no fumadores *versus* fumadores sometidos a acupuntura en PC6der o PC6izq.

- Comparar el registro continuo de los valores del gasto cardíaco y la resistencia periférica en sujetos no fumadores *versus* fumadores sometidos a acupuntura en PC6der o PC6izq.

- Comparar el registro continuo de los valores del volumen sistólico y la frecuencia cardíaca en sujetos no fumadores *versus* fumadores sometidos a acupuntura en PC6der o PC6izq.

- Comparar los registros basales de las variables cardiovasculares en sujetos no fumadores *versus* fumadores sometidos a acupuntura en PC6der o PC6izq.

- Caracterizar el efecto de la acupuntura en PC6der y PC6izq en sujetos no fumadores.

- Caracterizar el efecto de la acupuntura en PC6der y PC6izq en sujetos fumadores.

- Comparar el efecto de la acupuntura en PC6der o PC6izq en sujetos no fumadores *versus* fumadores.

- Correlacionar los cambios facilitados por la acupuntura en PC6der o PC6izq en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media con las variables de la presión sanguínea en sujetos no fumadores y fumadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, transversal, comparativo, abierto y muestras por conveniencia.

Población estudiada

Los participantes se reclutaron en la comunidad universitaria de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana. Se constituyeron dos grupos: uno de 15 sujetos no fumadores de diferente sexo y otro de 15 fumadores, con edades entre 20 y 30 años en ambos casos. Todos los participantes estaban clínicamente sanos y ninguno de ellos estaba en tratamiento farmacológico, o con entrenamiento atlético intensivo, con tratamiento previo con acupuntura en los 7 días anteriores al estudio. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes en el estudio y firmaron cartas de consentimiento aceptando participar en el estudio. El protocolo de esta investigación fue aprobado por el Comité de Ética de la Institución y estuvo apegado a la Declaración de Helsinki.

Procedimiento experimental

Se empleó un modelo experimental con cruzamiento con una semana de diferencia entre los tratamientos en PC6 derecho e izquierdo. Los registros se realizaron con el paciente en decúbito dorsal, previo al registro los participantes permanecieron en reposo por un lapso de

tiempo de 20 minutos. Las señales se obtuvieron y procesaron mediante el equipo Finómetro (*Finapress Medical Systems, Amsterdam*, Holanda).

El registro constó de 3 etapas: en la primer etapa se realizó un registro basal durante 5 minutos. En la segunda etapa se aplicó la acupuntura en PC6 con aguja de calibre 32G y longitud de 2.54 cm, con punción perpendicular a una profundidad de 1.2 cm aproximadamente durante 5 minutos sin estimulación. Posterior al retiro de la aguja se inició la tercera etapa del estudio con un registro por 10 minutos. En el cuadro 1 se muestra la secuencia experimental.

Se registraron los siguientes parámetros: presión sistólica, presión diastólica, presión media, gasto cardíaco, frecuencia cardíaca, volumen sistólico y resistencia periférica total.

Cuadro 1. Secuencia experimental

Etapa experimental	**Cronograma**
Reposo	20 minutos
Registro basal	5 minutos
Aplicación de acupuntura	
Registro transacupuntura	5 minutos
Registro posacupuntura	10 minutos

Análisis estadístico

El registro de las variables se obtuvo mediante la plataforma *Beatscope Easy v.2.10 software*. Los datos se expresan como media ± desviación estándar (DE). El software para estadística SPSS versión 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) se empleó para todos los análisis estadísticos. Se empleó la prueba t-student para datos pareados para los sujetos del mismo grupo y no pareados para la comparación inter grupos, con el empleo en todos los casos de análisis de dos colas. Los valores de $p<0.05$ se consideraron significativos desde el punto de vista estadístico.

RESULTADOS

Población

Las características demográficas del estudio se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Características demográficas del estudio

Variable	No fumadores	Fumadores
n	15	15
Varones	7 (46.6%)	5 (33.3%)
Mujeres	8 (53.3%)	10 (66.6%)
Edad	25.4 ± 3.4*	25.2 ± 3.3*
IMC	22.6 ± 2.5*	23.13 ± 2.6*

*Media ± desviación estándar

Las poblaciones de no fumadores y fumadores no presentaron diferencias significativas respecto a sus variables demográficas.

El registro continuo de los valores en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media se muestran en la figura 1.

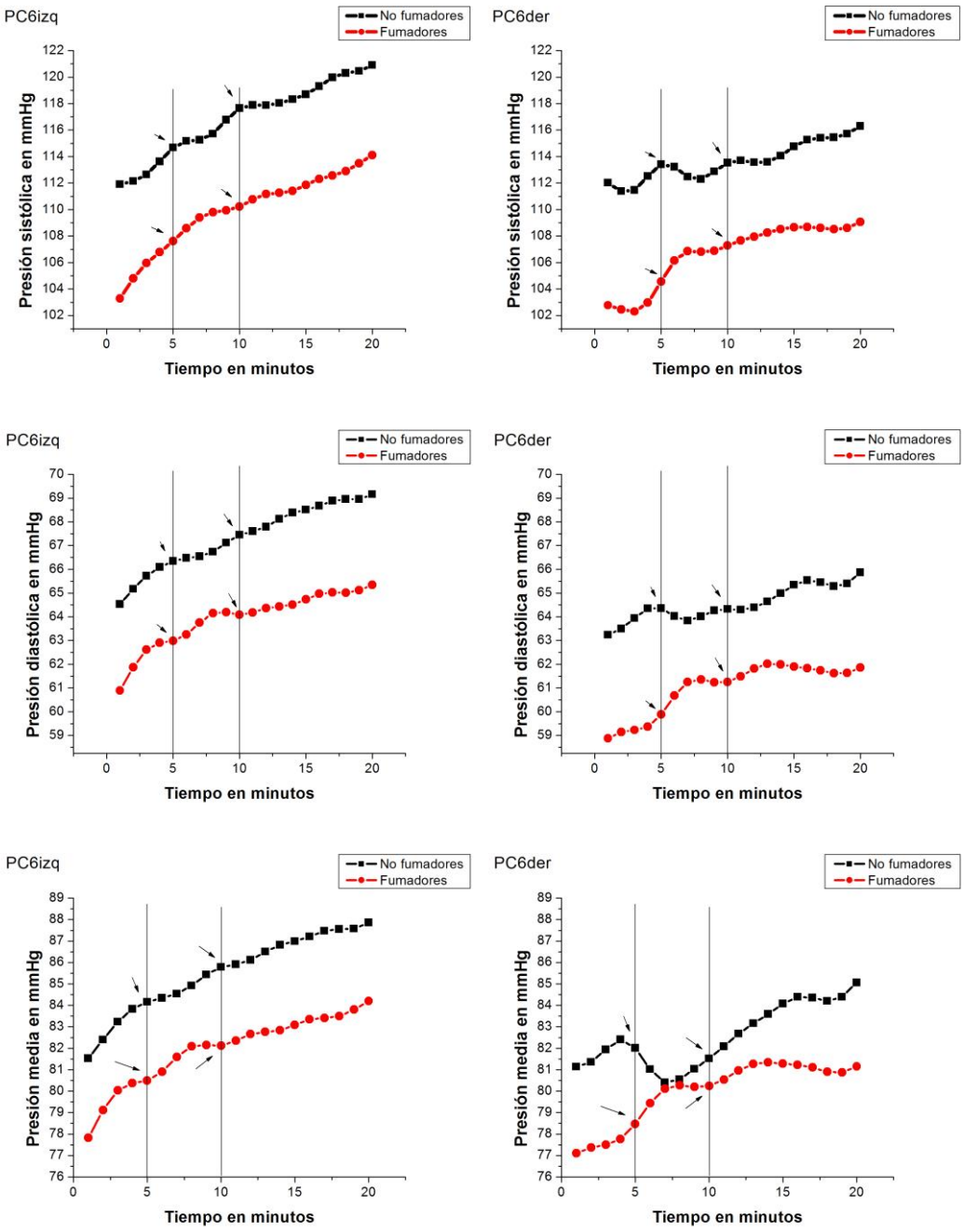


Figura 1. Registro continuo de los valores en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media en sujetos no fumadores y fumadores.

El registro continuo de los valores del gasto cardiaco y la resistencia periférica total se muestra en la figura 2.

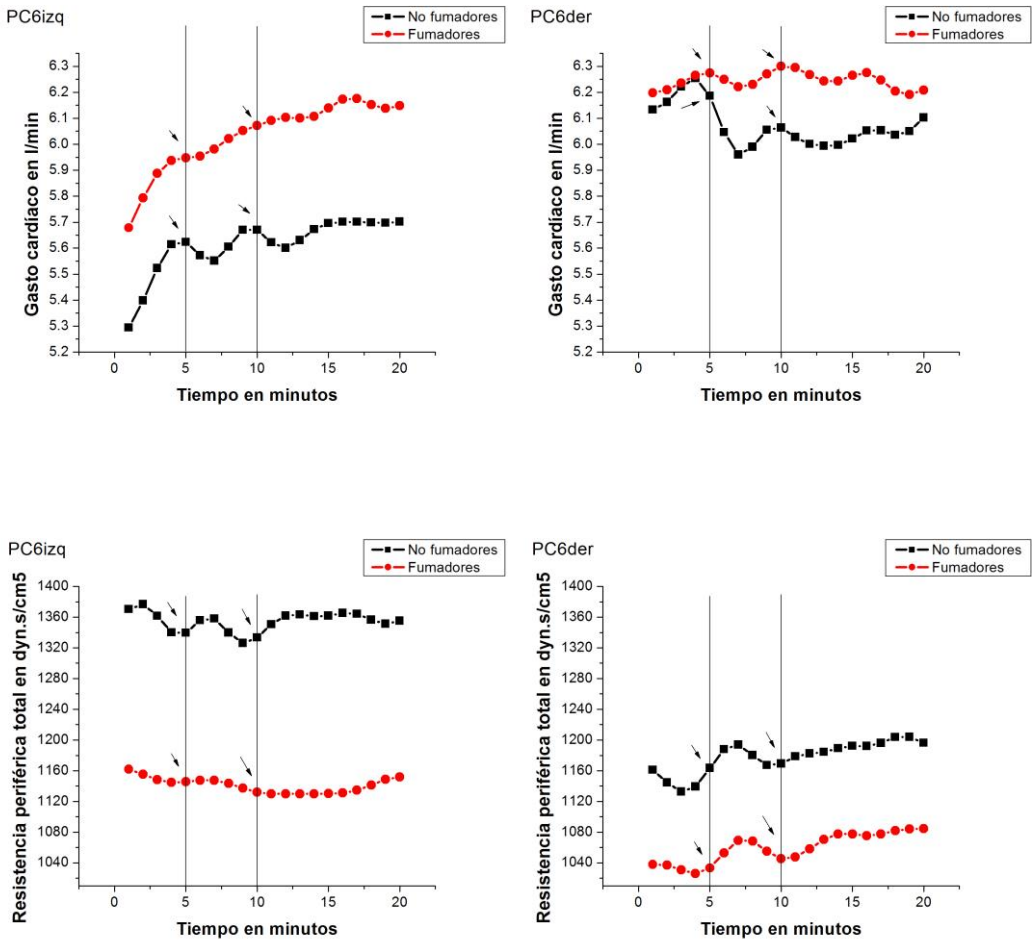


Figura 2. Registro continuo de los valores del gasto cardiaco y la resistencia periférica total en sujetos no fumadores y fumadores.

El registro continuo de los valores del volumen sistólico y la frecuencia cardiaca se muestra en la figura 3.

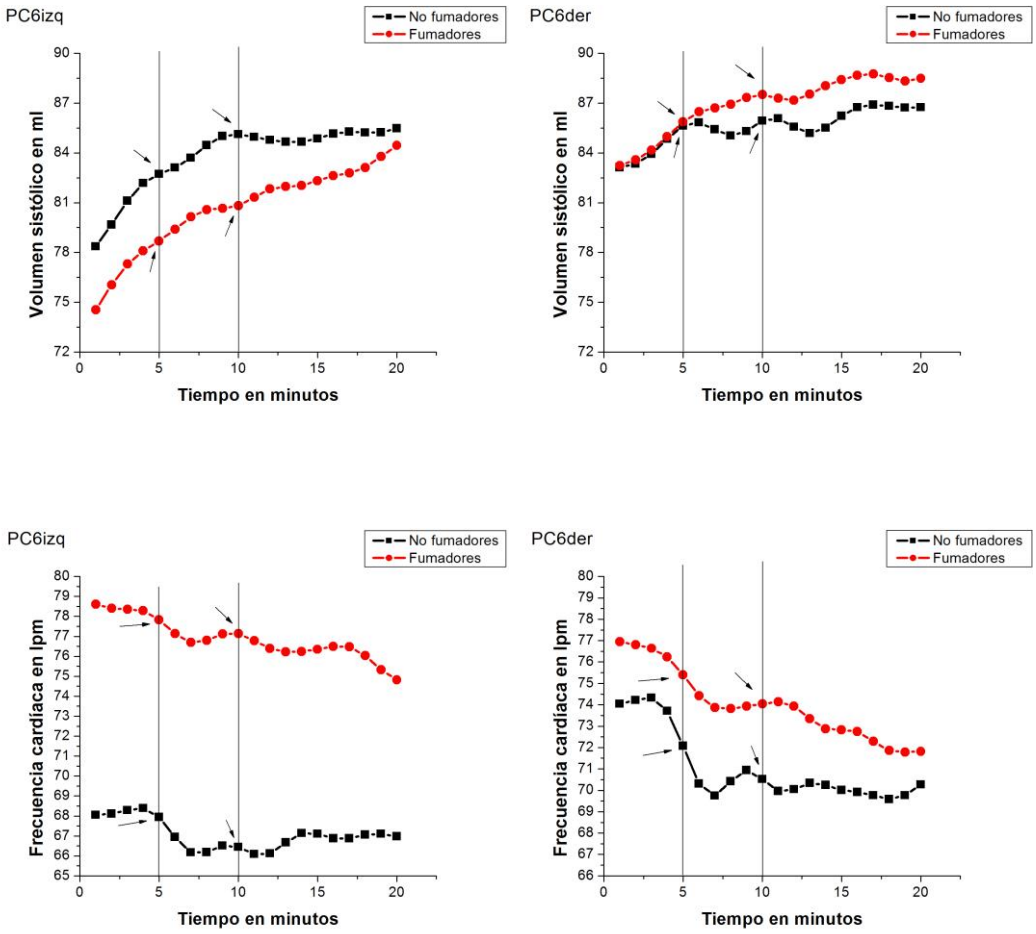


Figura 3. Registro continuo de los valores del volumen sistólico y la frecuencia cardiaca en sujetos no fumadores y fumadores.

Comparación basal de las variables cardiovasculares en sujetos no fumadores *versus* fumadores.

En los cuadros 3 y 4 se muestran las comparaciones de los valores basales de las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores *versus* fumadores para los dos brazos del estudio con la aplicación de PC6izq y PC6der, de manera respectiva.

Se encontró que los sujetos no fumadores respecto a los fumadores tuvieron la PS, PD y PAM más elevadas; la FC más baja y la RPT más elevada de manera constante.

Cuadro 3. Comparación de los valores basales de las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores *versus* fumadores previos a la aplicación de PC6izq.

Variables	**Periodo basal**		
	No fumadores*	**Fumadores***	**P**
Presión sistólica (mmHg)	111.9 ± 13.6	105.9 ± 12.6	0.222
Presión diastólica (mmHg)	65.4 ± 6.8	62.6 ± 12.7	0.472
Presión media (mmHg)	82.5 ± 7.1	80.1 ± 13.1	0.529
Frecuencia cardíaca (lpm)	68.3 ± 8.1	78.7 ± 17.2	0.048
Volumen sistólico (ml)	79.8 ± 23.6	76.7 ± 17.6	0.689
Gasto cardíaco (l/min)	5.4 ± 1.6	5.8 ± 1.2	0.405
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	1399.9 ± 759.9	1153.3 ± 393.7	0.274

*Media ± desviación estándar.

Cuadro 4. Comparación de los valores basales de las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores *versus* fumadores previos a la aplicación de PC6der.

Variables	**Periodo basal**		
	No fumadores*	**Fumadores***	**P**
Presión sistólica (mmHg)	110.5 ± 11	101.8 ± 10.7	0.037
Presión diastólica (mmHg)	63.4 ± 6	59.3 ± 6.2	0.080
Presión media (mmHg)	81.2 ± 6.4	77.4 ± 8.1	0.166
Frecuencia cardíaca (lpm)	74 ± 8.7	76.9 ± 14.8	0.527
Volumen sistólico (ml)	82.8 ± 21.5	82.7 ± 18.8	0.991
Gasto cardíaco (l/min)	6.1 ± 1.6	6.1 ± 1	0.935
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	1144.7 ± 321.5	1041 ± 221.5	0.313

*Media ± desviación estándar.

Efecto de la acupuntura en los sujetos no fumadores

Acupuntura en PC6 izquierdo

La acupuntura en PC6izq en sujetos no fumadores produjo aumento de la PS y la PM, en ambos casos significativa. Además, aumento del VS con tendencia significativa, ver cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 del brazo izquierdo en variables cardiovasculares en personas no fumadoras.

Variables	Basal*	Posacupuntura*	p
Presión sistólica (mmHg)	111.9 ± 13.6	119.8 ± 13.1	0.023
Presión diastólica (mmHg)	65.4 ± 6.8	68.4 ± 7.8	0.103
Presión media (mmHg)	82.5 ± 7.1	86.9 ± 8.1	0.042
Frecuencia cardíaca (lpm)	68.3 ± 8.1	66.8 ± 6.2	0.370
Volumen sistólico(ml)	79.8 ± 23.6	85.3 ± 23.6	0.078
Gasto cardíaco (l/min)	5.4 ± 1.6	5.6 ±1.6	0.297
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	1399.9 ± 759.9	1335.9 ± 440.9	0.635

*****Media ± desviación estándar.

Acupuntura en PC6 derecho

La acupuntura en PC6der en sujetos no fumadores produjo reducción de la FC y aumento de la RPT, en ambos casos significativa. Además, aumento de la presión sistólica y media en ambos casos con tendencia significativa, ver cuadro 6.

Cuadro 6. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 del brazo derecho en variables cardiovasculares en personas no fumadoras.

Variables	Basal*	Posacupuntura*	p
Presión sistólica (mmHg)	110.5 ± 11	114.6 ± 9.8	0.098
Presión diastólica (mmHg)	63.4 ± 6	64.7 ± 6.7	0.263
Presión media (mmHg)	81.2 ± 6.4	83.4 ± 6.8	0.098
Frecuencia cardíaca (lpm)	74 ± 8.7	69.4 ± 8.3	0.001
Volumen sistólico (lpm)	82.8 ± 21.5	86.1 ± 21	0.118
Gasto cardíaco (l/min)	6.1 ± 1.6	5.9 ± 1.7	0.338
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	1144.7 ± 321.5	1204.1 ± 348.7	0.040

*****Media ± desviación estándar.

Efecto de la acupuntura en los sujetos fumadores

Acupuntura en PC6 izquierdo

La acupuntura en PC6izq en sujetos fumadores produjo aumento de la PS, PD y PM; disminución de la FC, aumento del VS en todos los casos significativa ver cuadro 7.

Cuadro 7. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 del brazo izquierdo en variables cardiovasculares en personas fumadoras.

Variables	Basal*	Posacupuntura*	p
Presión sistólica (mmHg)	105.9 ± 12.6	113.7 ± 9.4	0.0002
Presión diastólica (mmHg)	62.6 ± 12.7	65 ± 10.6	0.035
Presión media (mmHg)	80.1 ± 13.1	83.8 ± 10.3	0.007
Frecuencia cardíaca (lpm)	78.7 ± 17.2	74.6 ± 14.4	0.022
Volumen sistólico (ml)	76.7 ± 17.6	84.2 ± 19.1	0.001
Gasto cardíaco (l/min)	5.8 ± 1.2	6.1 ± 1	0.170
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	1153.3 ± 393.7	1154.1 ± 349.2	0.982

*****Media ± desviación estándar.

Acupuntura en PC6 derecho

La acupuntura en PC6der en sujetos fumadores produjo aumento de la PS y disminución de la FC, en ambos casos significativo. Además, aumento del VS con tendencia significativa ver cuadro 8.

Cuadro 8. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 del brazo derecho en variables cardiovasculares en personas fumadoras.

Variables	Basal*	Posacupuntura*	p
Presión sistólica (mmHg)	101.8 ± 10.7	107.5 ± 12	0.011
Presión diastólica (mmHg)	59.3 ± 6.2	61.1 ± 8.8	0.205
Presión media (mmHg)	77.4 ± 8.1	80.1 ± 10.8	0.124
Frecuencia cardíaca (lpm)	76.9 ± 14.8	71.8 ± 12.9	0.0004
Volumen sistólico (ml)	82.7 ± 18.8	87.6 ± 19.5	0.056
Gasto cardíaco (l/min)	6.1 ± 1	6.1 ± 1.2	0.958
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	1041 ± 221.5	1080.4 ± 255.3	0.105

*****Media ± desviación estándar.

Comparación del efecto de la acupuntura en PC6izq *versus* PC6der en sujetos no fumadores

La comparación de los cambios producidos en las variables cardiovasculares basales *versus* posacupuntura por el tratamiento con acupuntura en PC6izq *versus* PC6der en sujetos no fumadores se muestra en el cuadro 9.

PC6der produjo una disminución mayor de la FC de manera significativa. En el caso del GC se presentó un efecto contrario con tendencia significativa de ambos puntos, mientras que PC6der disminuyó el GC, PC6izq lo aumentó.

Cuadro 9. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 brazo izquierdo *versus* brazo derecho en variables cardiovasculares en personas no fumadoras.

Variables	Periodos basal *versus* posacupuntura Δ *		
	PC6izq	**PC6der**	**p**
Presión sistólica (mmHg)	7.84 ± 11.9	4.06 ± 8.8	0.248
Presión diastólica (mmHg)	2.99 ± 6.6	1.3 ± 4.3	0.250
Presión media (mmHg)	4.34 ± 7.5	2.19 ± 4.7	0.199
Frecuencia cardíaca (lpm)	-1.44 ± 6	-4.6 ± 4.5	0.077
Volumen sistólico (ml)	5.5 ± 11.2	3.24 ± 7.5	0.378
Gasto cardíaco (l/min)	0.25 ± 0.8	-0.15 ± 0.5	0.079
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	-63.97 ± 511.7	59.39 ± 102	0.331

*****Delta ± desviación estándar.

Comparación del efecto de la acupuntura en PC6izq *versus* PC6der en sujetos fumadores

La comparación de los cambios producidos en las variables cardiovasculares basales *versus* posacupuntura por el tratamiento con

acupuntura en PC6izq *versus* PC6der en sujetos fumadores se muestra en el cuadro 10. No se observaron diferencias significativas en el efecto de ambos puntos.

Cuadro 10. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 brazo izquierdo *versus* brazo derecho en variables cardiovasculares en personas fumadoras.

Variables	**Periodos basal *versus* posacupuntura Δ ***		
	PC6izq	**PC6der**	**p**
Presión sistólica (mmHg)	7.82 ± 6.1	5.65 ± 7.5	0.461
Presión diastólica (mmHg)	2.37 ± 3.9	1.72 ± 5	0.741
Presión media (mmHg)	3.75 ± 4.6	2.69 ± 6.3	0.661
Frecuencia cardíaca (lpm)	-4.03 ± 6	-5.05 ± 4.2	0.634
Volumen sistólico (ml)	7.45 ± 7.3	4.86 ± 9	0.231
Gasto cardíaco (l/min)	0.24 ± 0.6	-0.01 ± 0.7	0.351
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	0.76 ± 132.1	39.37 ± 88.2	0.305

*****Delta ± desviación estándar.

Comparación del efecto de la acupuntura en no fumadores *versus* fumadores

Efecto de PC6 izquierdo

La comparación de los cambios producidos por la acupuntura en PC6izq en las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores versus fumadores no mostró diferencias significativas, ver cuadro 11.

Cuadro 11. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 brazo izquierdo en variables cardiovasculares en personas no fumadoras *versus* fumadoras.

Variables	PC6 izquierdo no fumadores Δ *	PC6 izquierdo fumadores Δ *	p
Presión sistólica (mmHg)	7.84 ± 11.9	7.82 ± 6.1	0.996
Presión diastólica (mmHg)	2.99 ± 6.6	2.37 ± 3.9	0.760
Presión media (mmHg)	4.34 ± 7.5	3.75 ± 4.6	0.798
Frecuencia cardíaca (lpm)	-1.44 ± 6	-4.03 ± 6	0.250
Volumen sistólico (ml)	5.5 ± 11.2	7.45 ± 7.3	0.576
Gasto cardíaco (l/min)	0.25 ± 0.8	0.24 ± 0.6	0.967
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	-63.97 ± 511.7	0.76 ± 132.1	0.639

*****Delta ± desviación estándar.

Efecto de PC6 derecho

La comparación de los cambios producidos por la acupuntura en PC6der en las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores *versus* fumadores no mostró diferencias significativas, ver cuadro 12.

Cuadro 12. Efecto de la aplicación de acupuntura en PC6 brazo derecho en variables cardiovasculares en personas no fumadoras *versus* fumadoras.

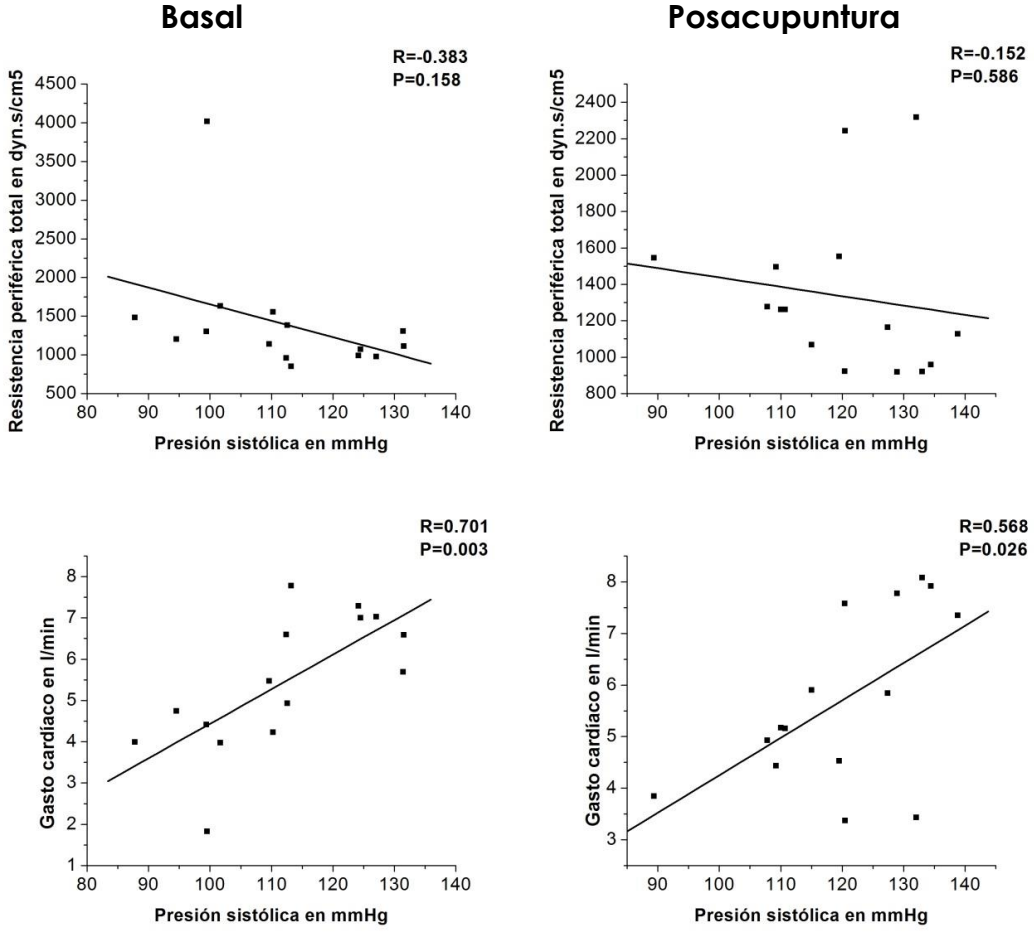
Variables	**PC6 derecho no fumadores Δ ***	**PC6 derecho fumadores Δ ***	**p**
Presión sistólica (mmHg)	4.06 ± 8.8	5.65 ± 7.5	0.600
Presión diastólica (mmHg)	1.3 ± 4.3	1.72 ± 5	0.809
Presión media (mmHg)	2.19 ± 4.7	2.69 ± 6.3	0.812
Frecuencia cardíaca (lpm)	-4.6 ± 4.5	-5.05 ± 4.2	0.783
Volumen sistólico (ml)	3.24 ± 7.5	4.86 ± 9	0.598
Gasto cardíaco (l/min)	-0.15 ± 0.5	-0.01 ± 0.7	0.567
Resistencia periférica total (dyn.s/cm5)	59.39 ± 102	39.37 ± 88.2	0.570

***Delta ± desviación estándar.

Correlaciones entre los cambios en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media con las variables respectivas de la presión sanguínea.

Sujetos no fumadores: acupuntura en PC6izq.

Presión sistólica



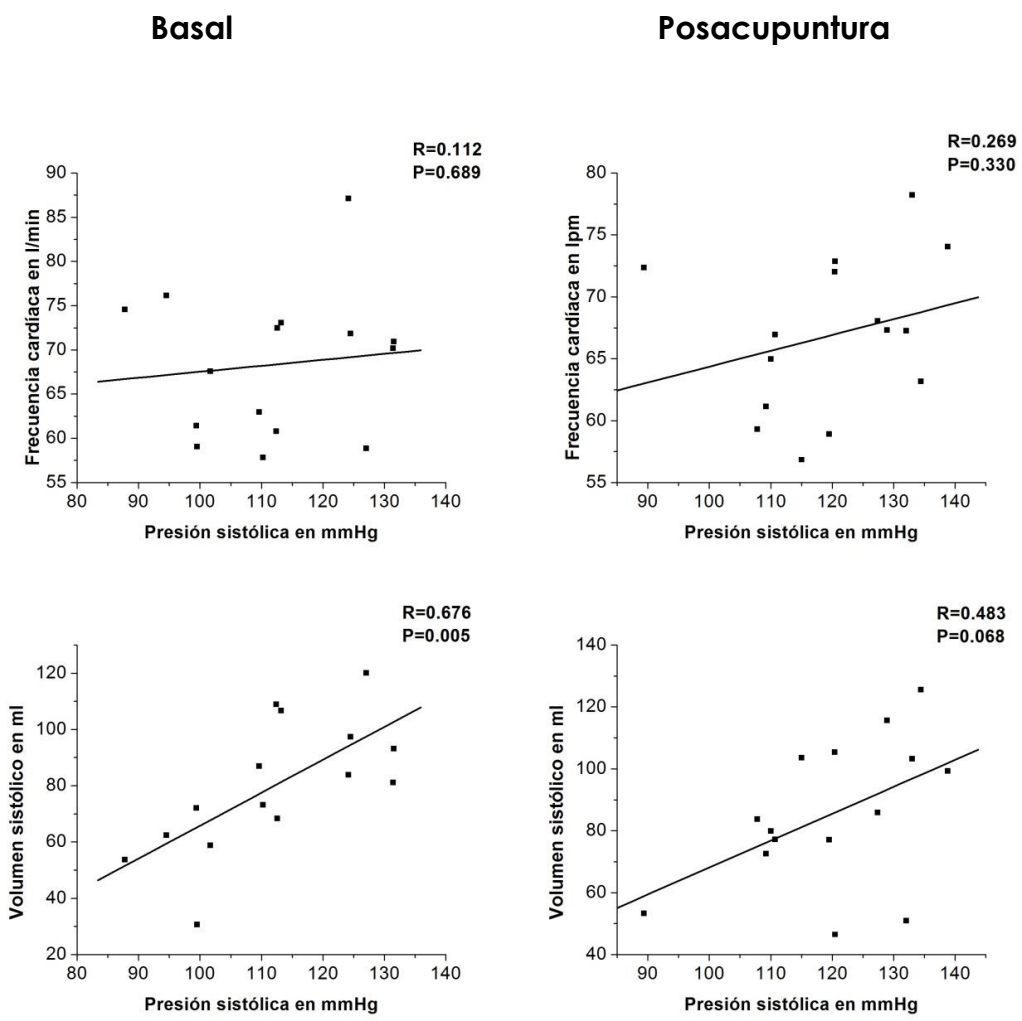
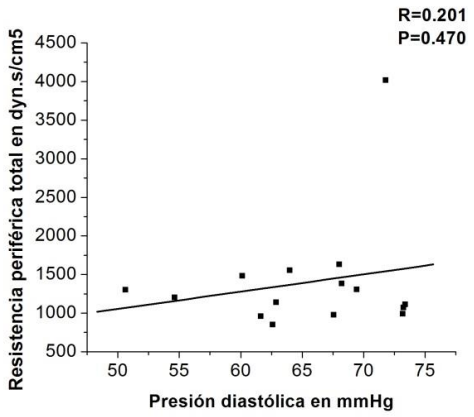
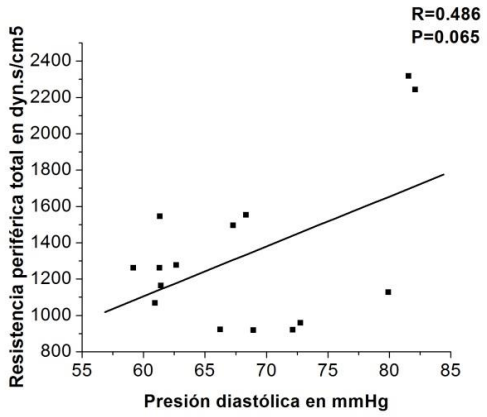


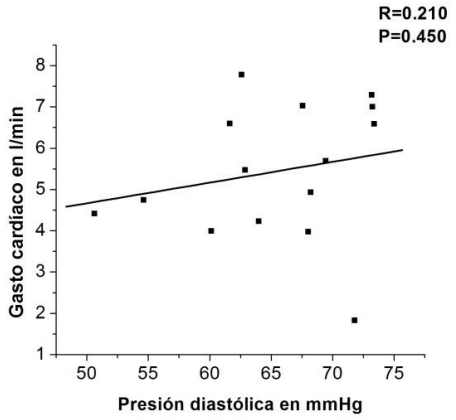
Figura 4. Correlaciones entre los cambios en la presión sistólica con las variables respectivas en sujetos no fumadores y PC6 izquierdo.

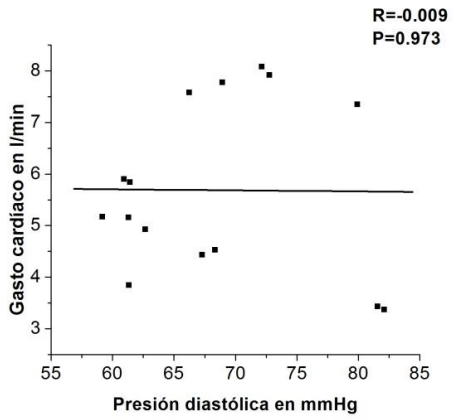
Presión diastólica

Basal **Posacupuntura**









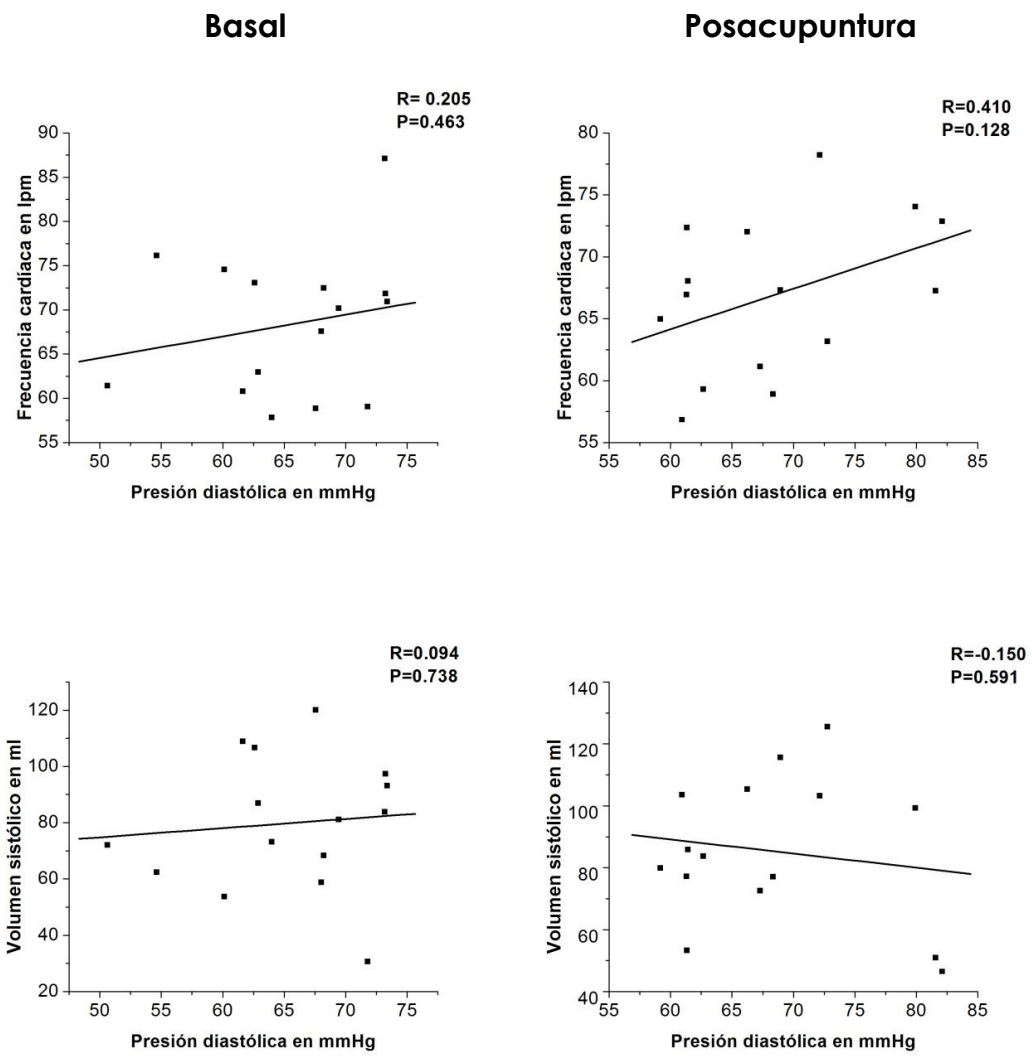
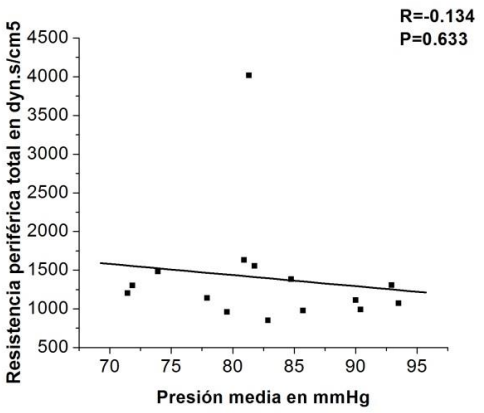
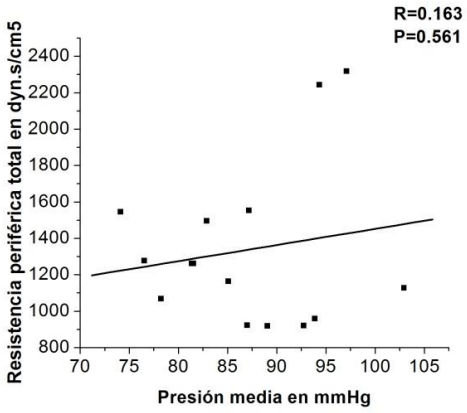


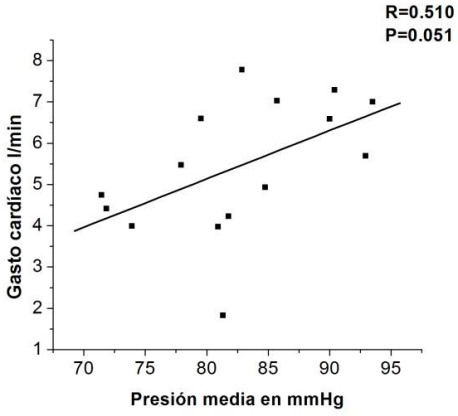
Figura 5. Correlaciones entre los cambios en la presión diastólica con las variables respectivas en sujetos no fumadores y PC6 izquierdo.

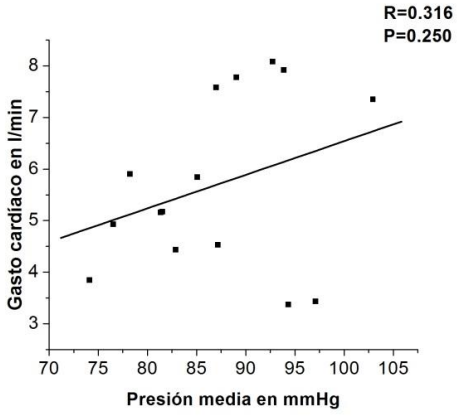
Presión arterial media

Basal **Posacupuntura**









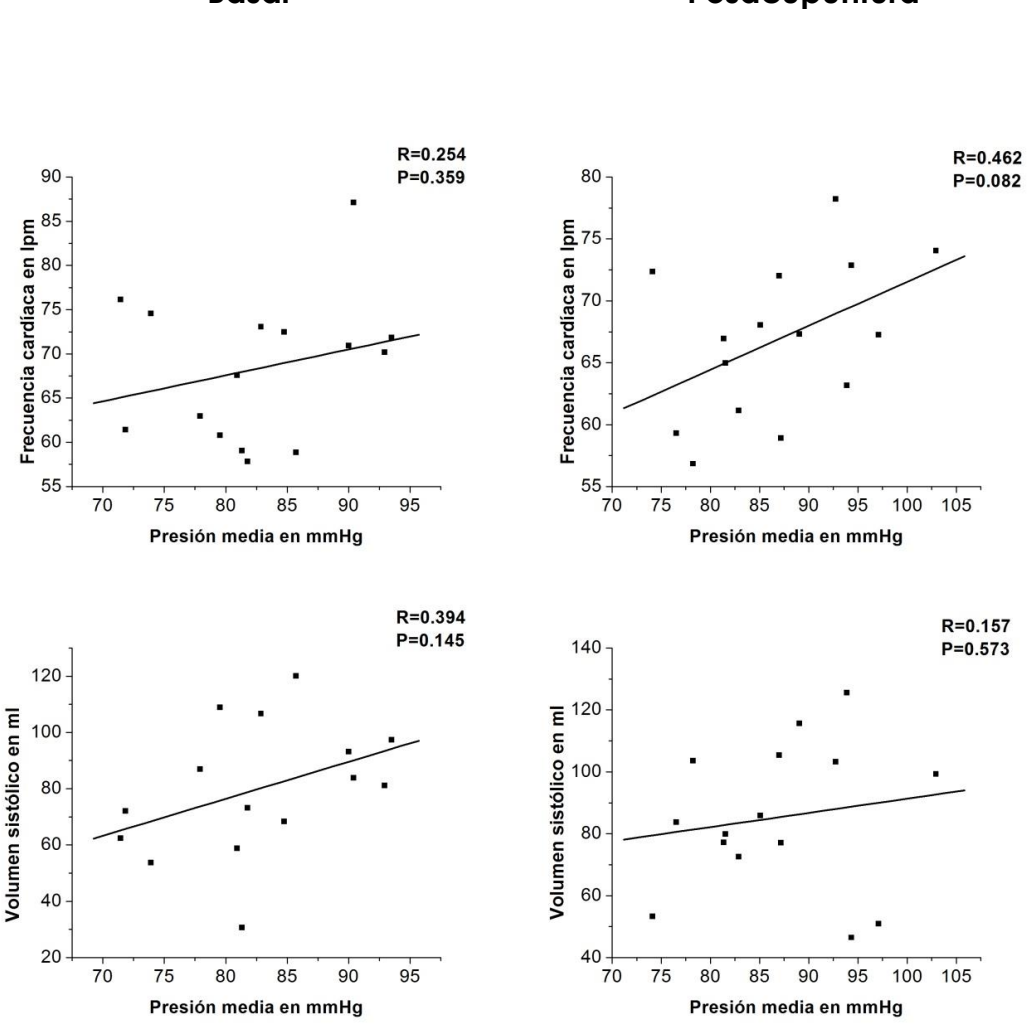
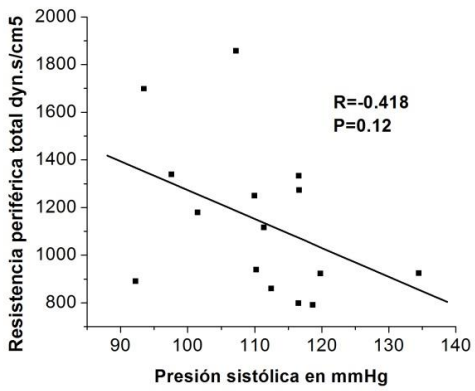


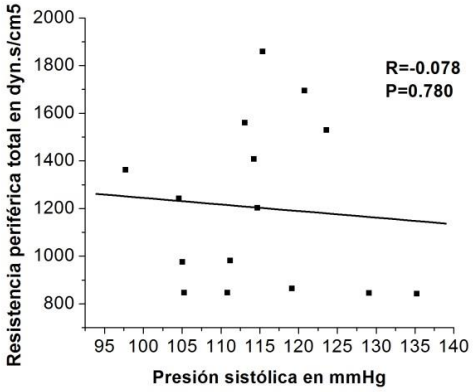
Figura 6. Correlaciones entre los cambios en la presión media con las variables respectivas en sujetos no fumadores y PC6 izquierdo.

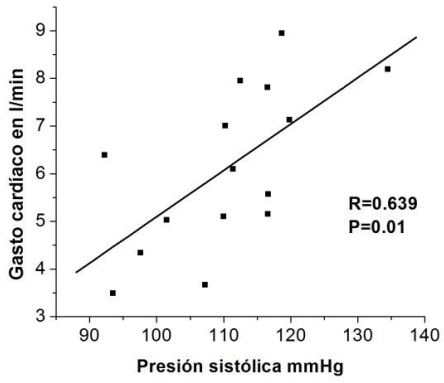
Acupuntura en PC6der

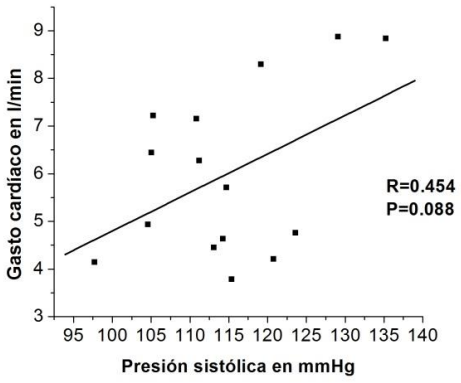
Presión sistólica

Basal **Posacupuntura**









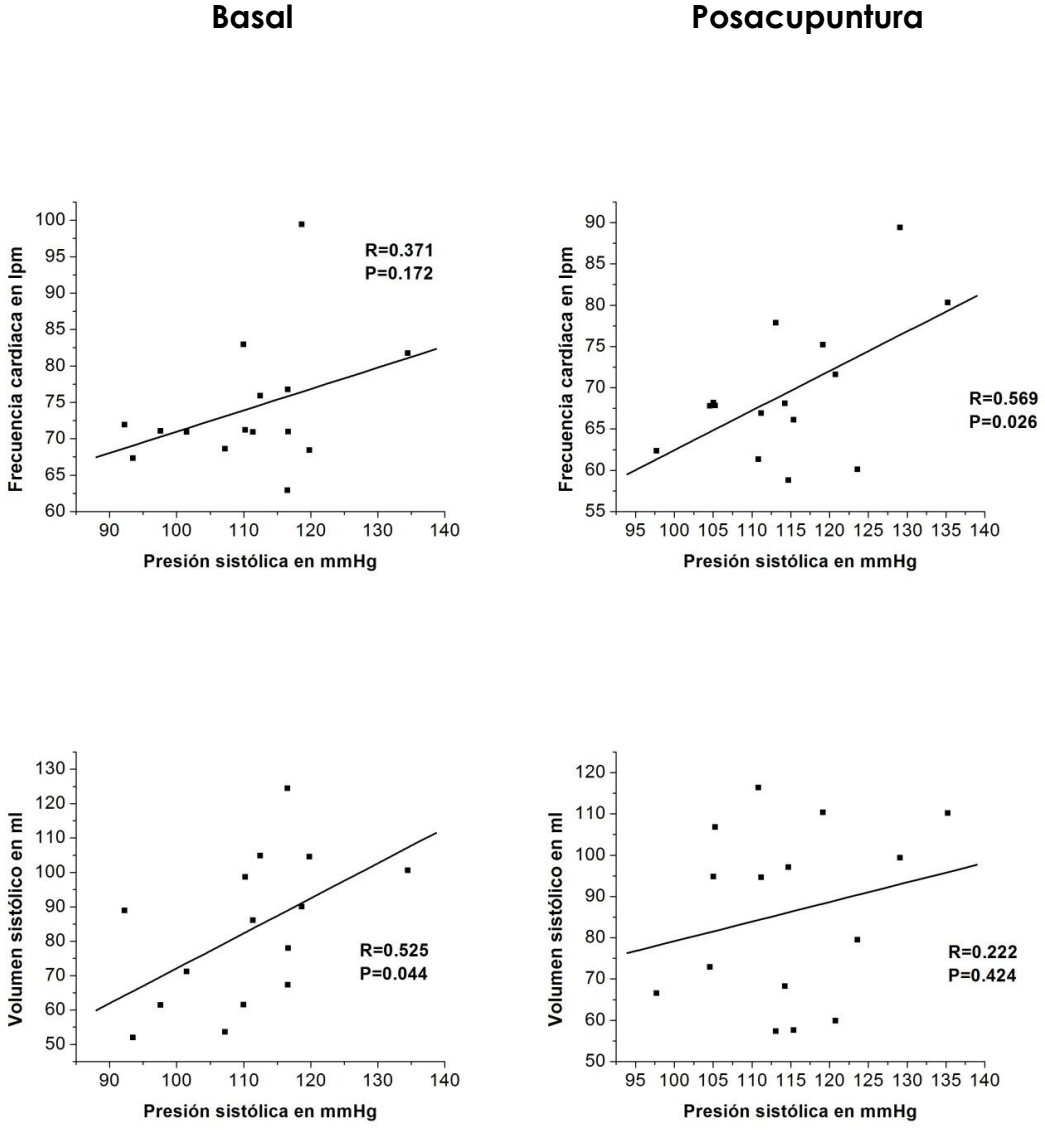
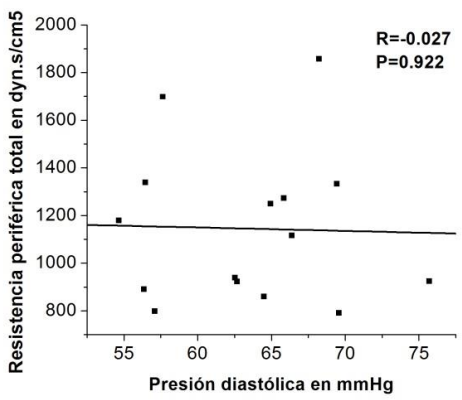
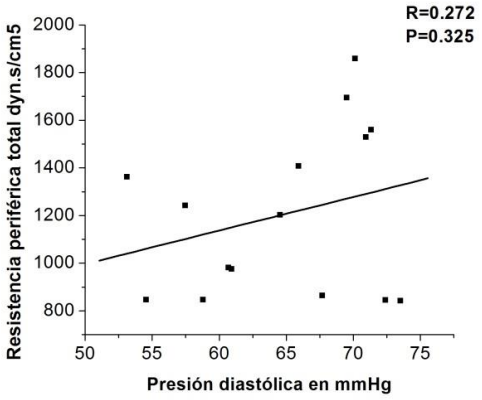


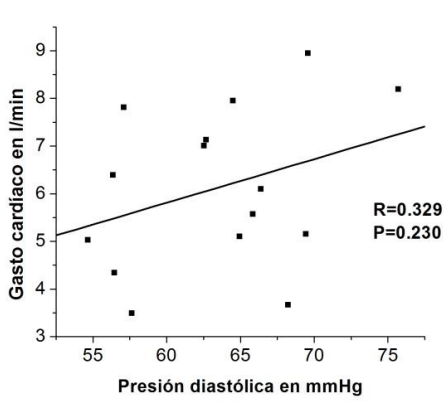
Figura 7. Correlaciones entre los cambios en la presión sistólica con las variables respectivas en sujetos no fumadores y PC6 derecho.

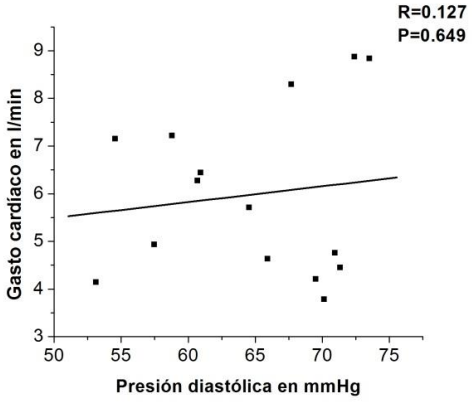
Presión diastólica

Basal **Posacupuntura**









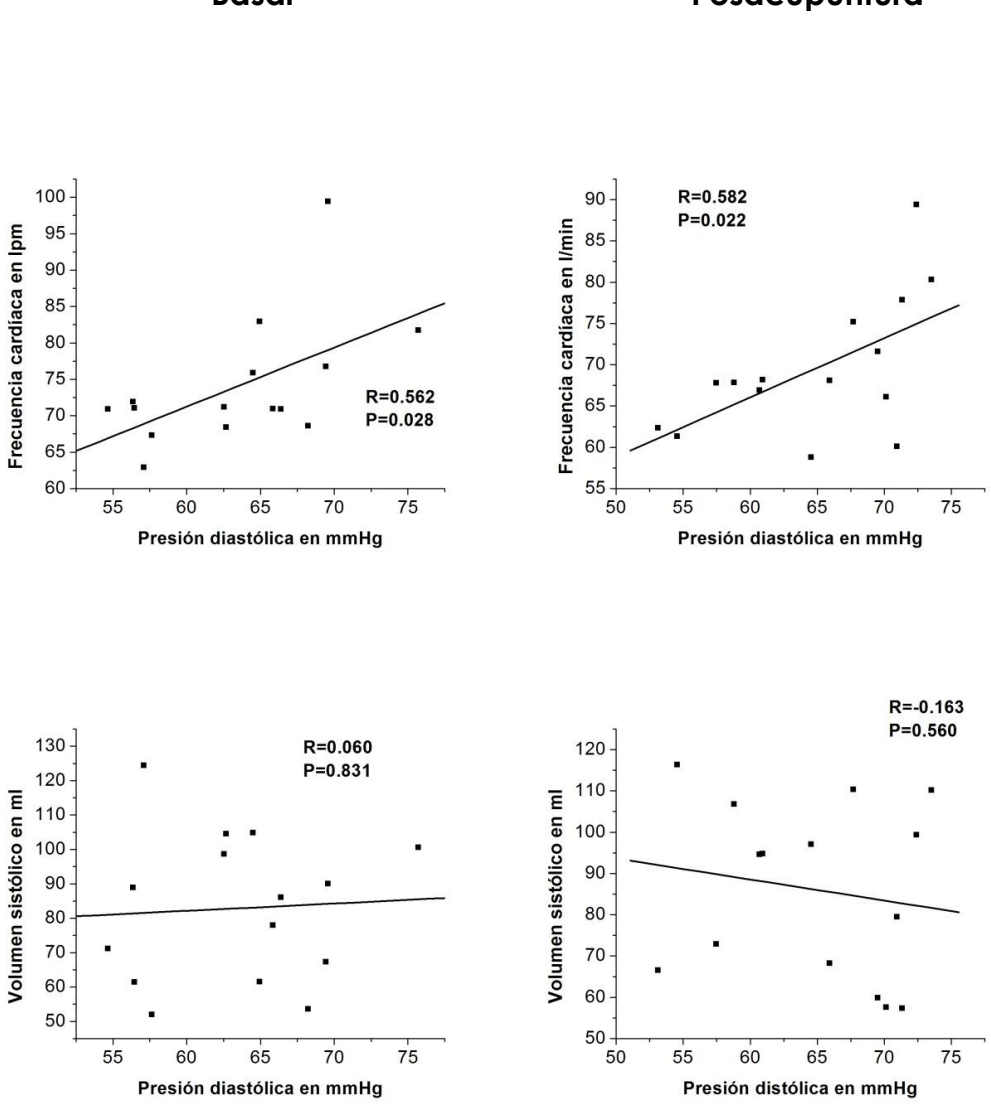
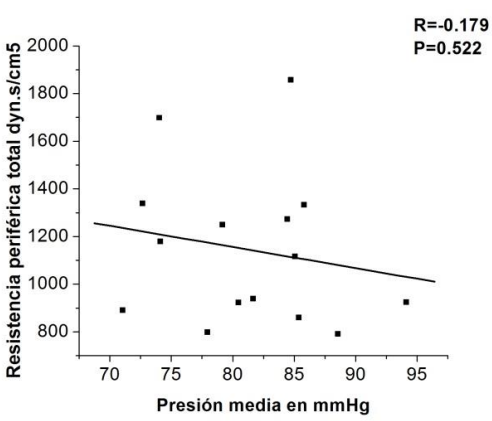
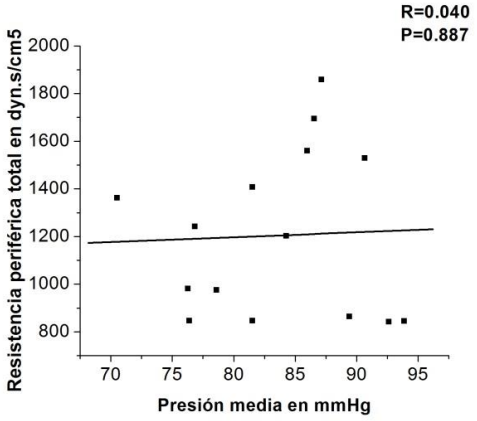


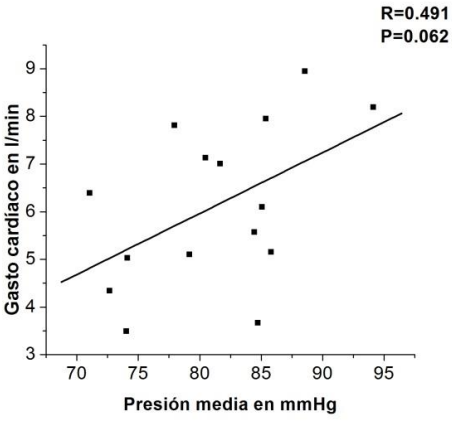
Figura 8. Correlaciones entre los cambios en la presión diastólica con las variables respectivas en sujetos no fumadores y PC6 derecho.

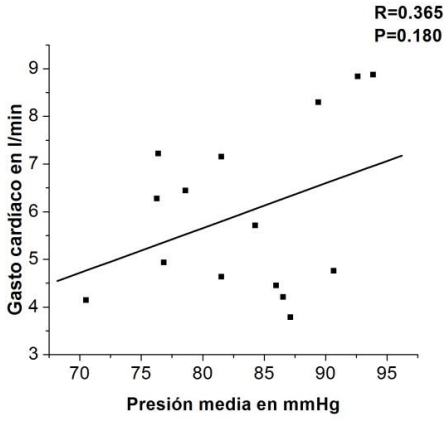
Presión arterial media

Basal **Posacupuntura**









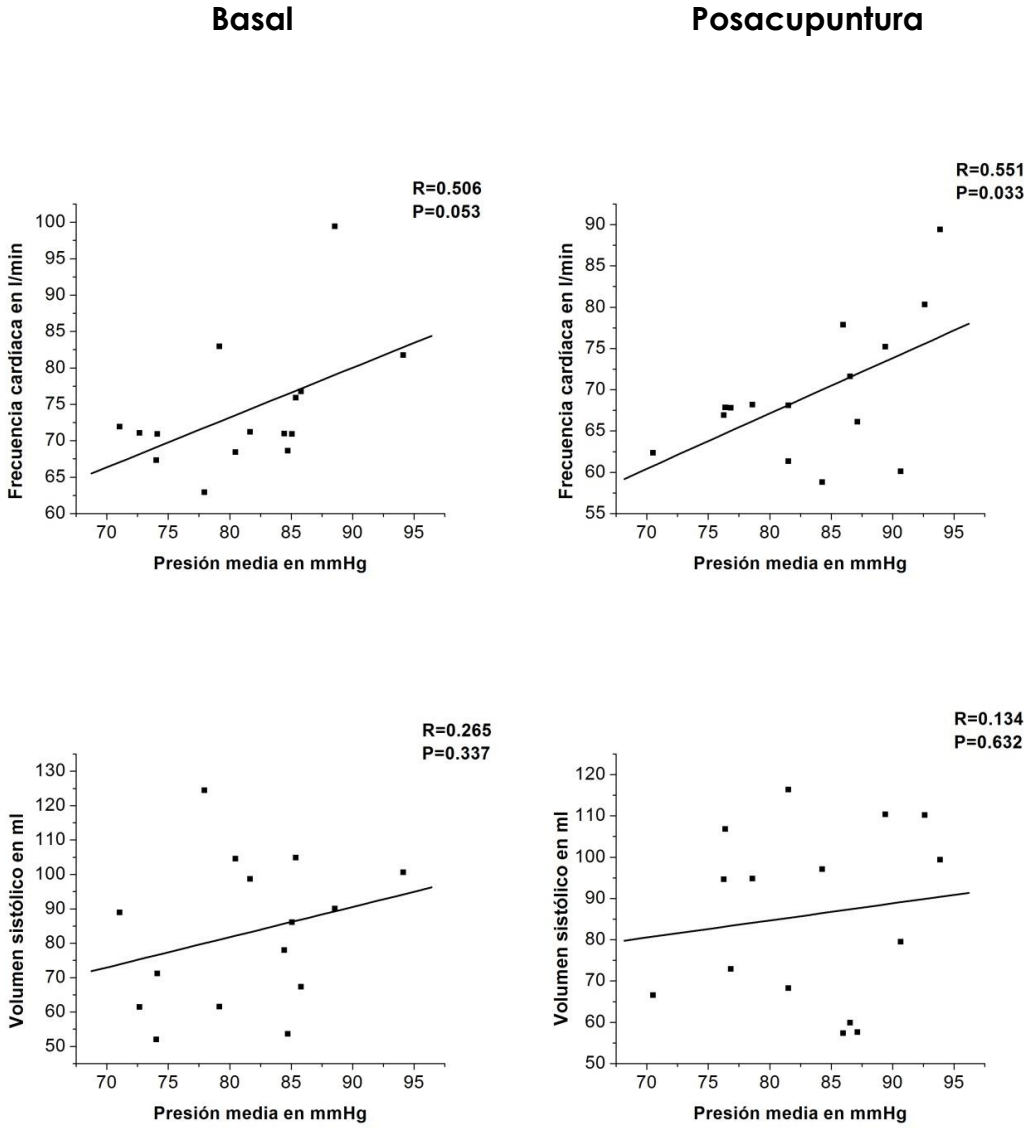
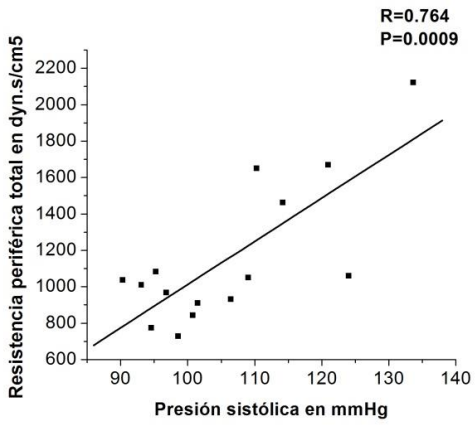


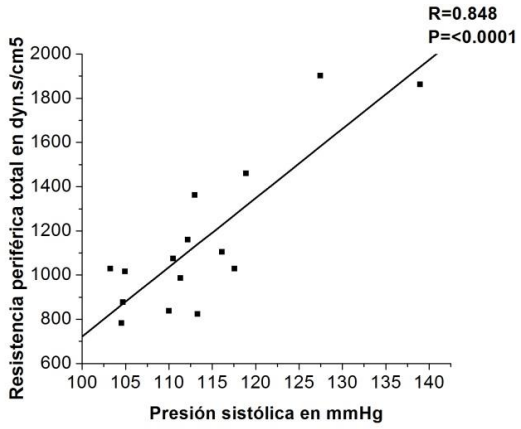
Figura 9. Correlaciones entre los cambios en la presión media con las variables respectivas en sujetos no fumadores y PC6 derecho.

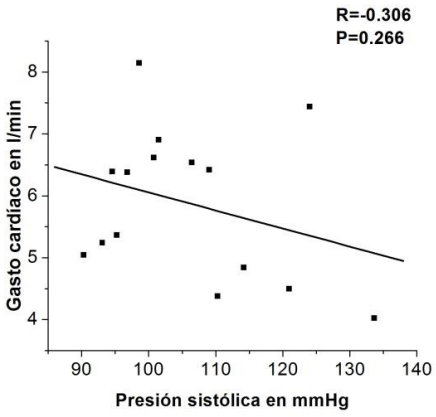
Sujetos fumadores. Acupuntura en PC6izq

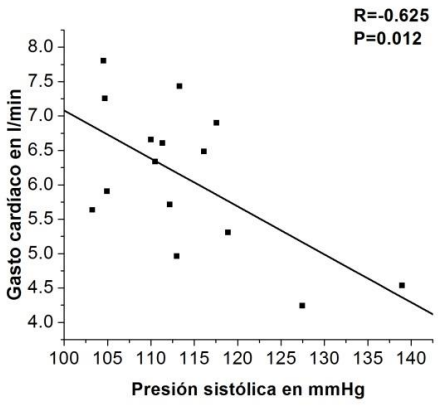
Presión sistólica

Basal **Posacupuntura**









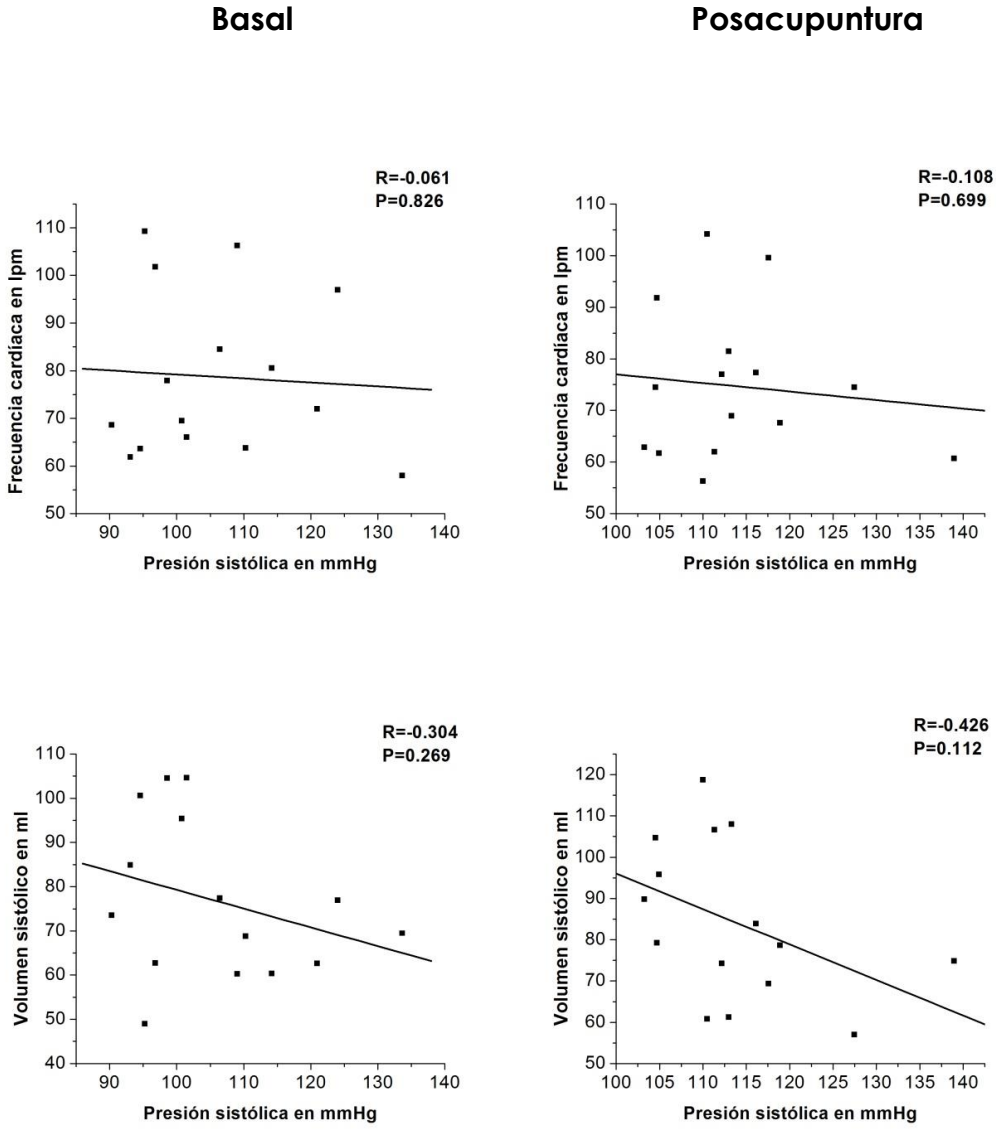
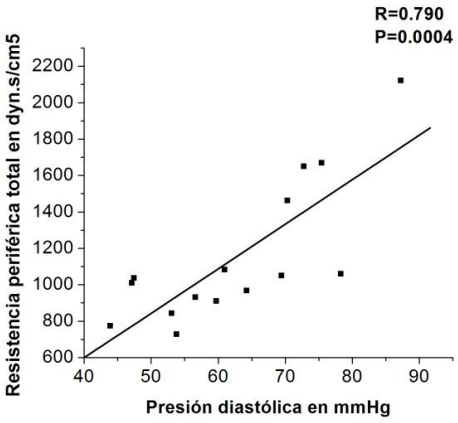
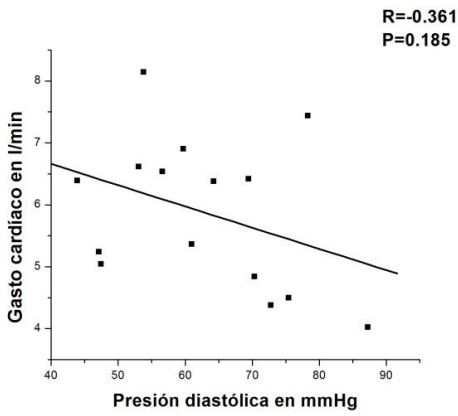


Figura 10. Correlaciones entre los cambios en la presión sistólica con las variables respectivas en sujetos fumadores y PC6 izquierdo.

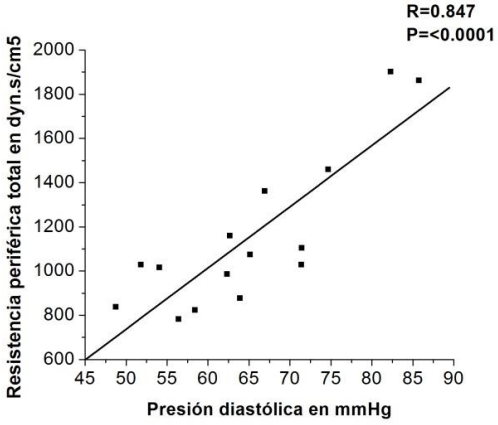
Presión diastólica

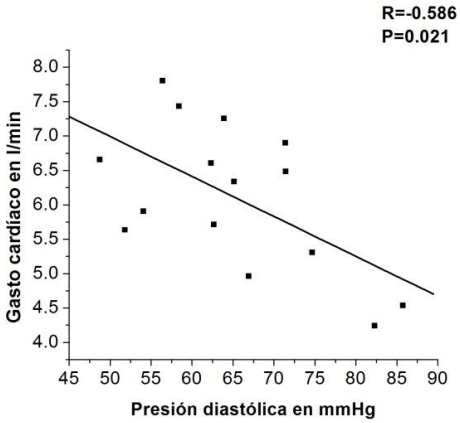
Basal





Posacupuntura





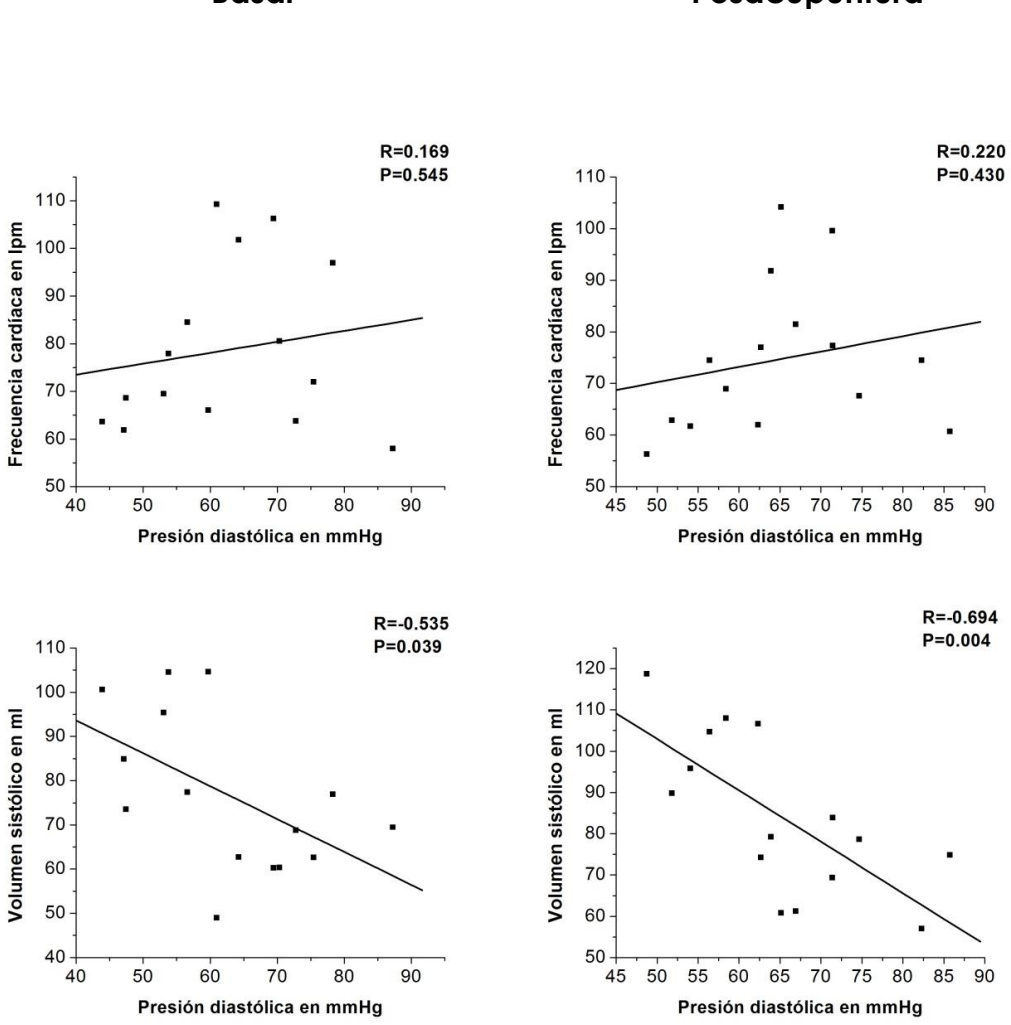
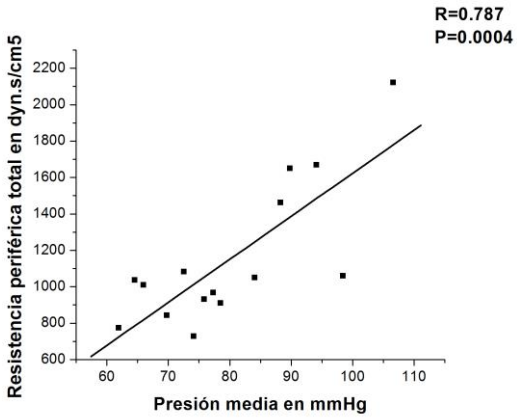
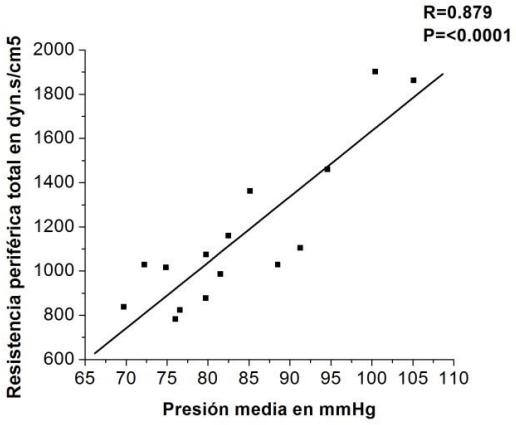


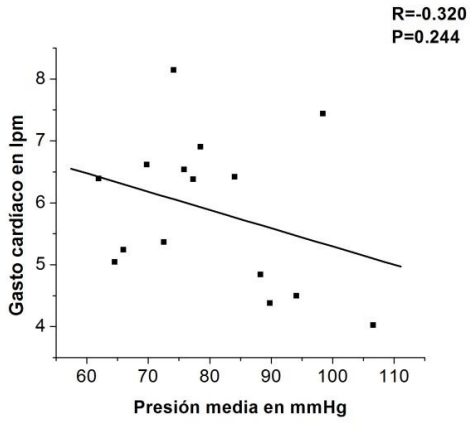
Figura 11. Correlaciones entre los cambios en la presión diastólica con las variables respectivas en sujetos fumadores y PC6 izquierdo.

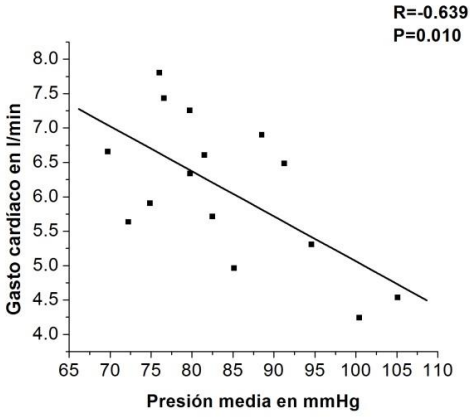
Presión arterial media

Basal **Posacupuntura**









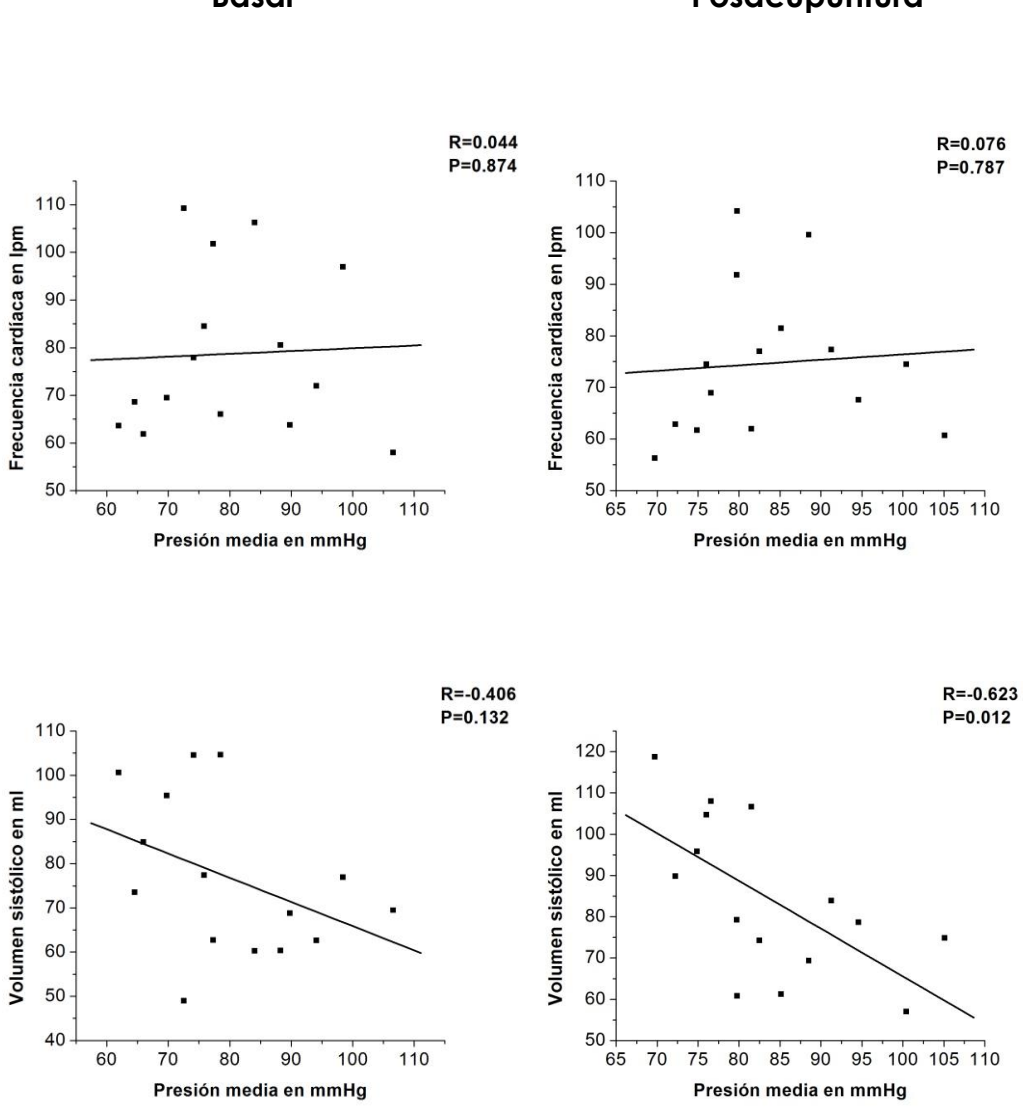
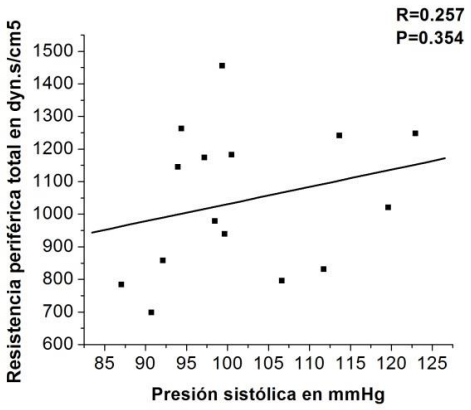


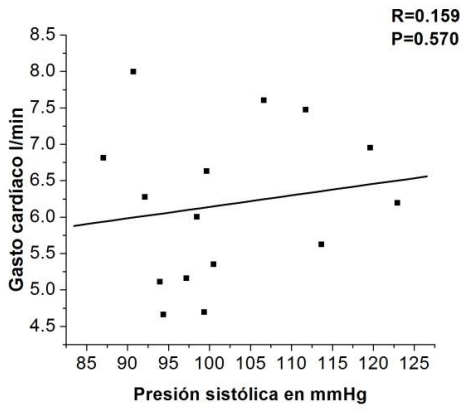
Figura 12. Correlaciones entre los cambios en la presión media con las variables respectivas en sujetos fumadores y PC6 izquierdo.

Sujetos fumadores. Acupuntura en PC6der

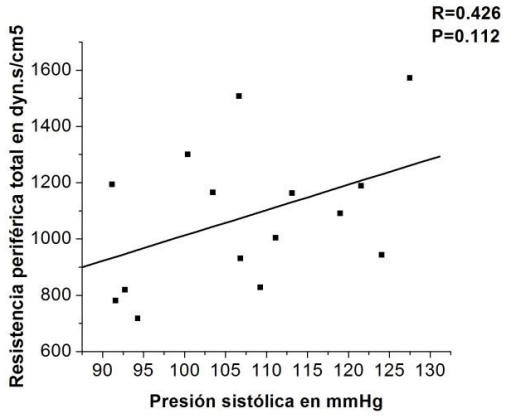
Presión sistólica

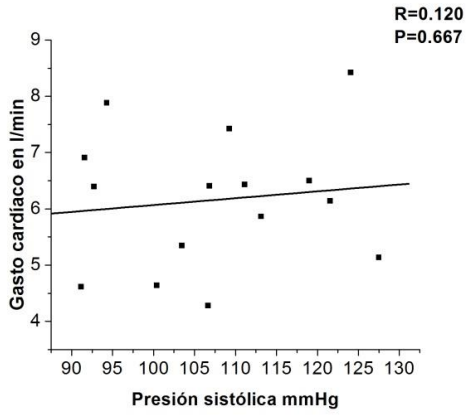
Basal





Posacupuntura





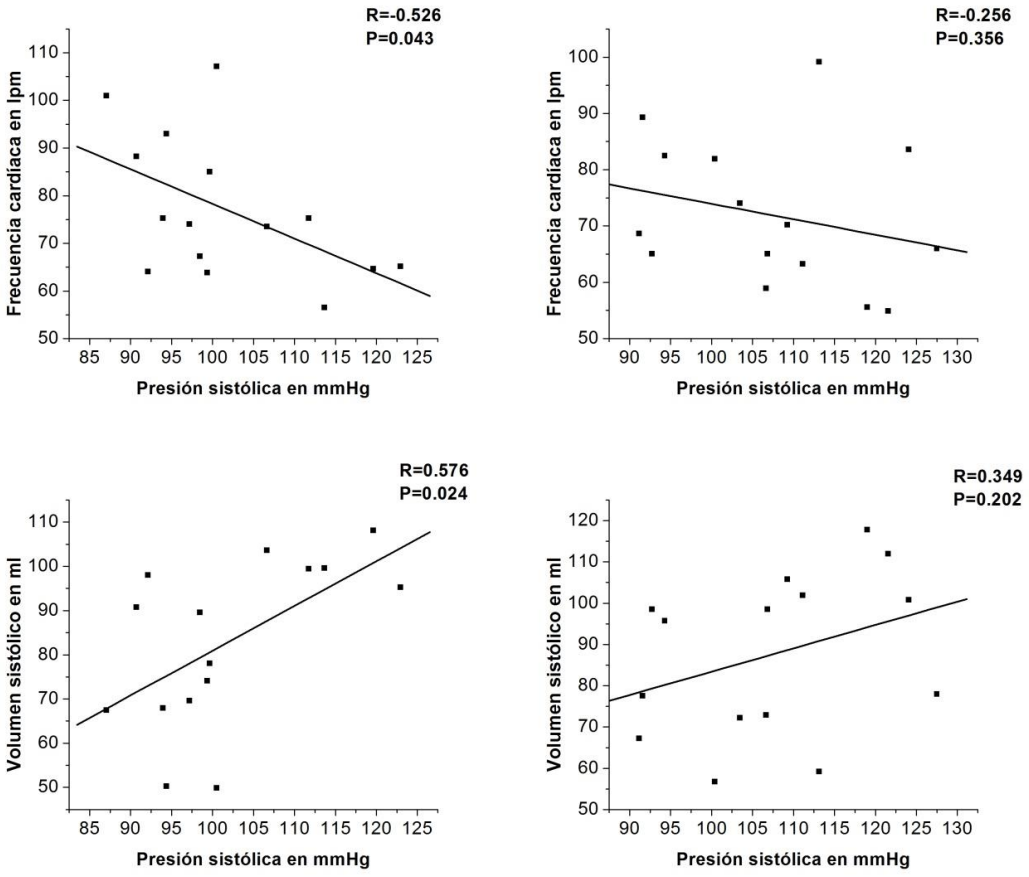
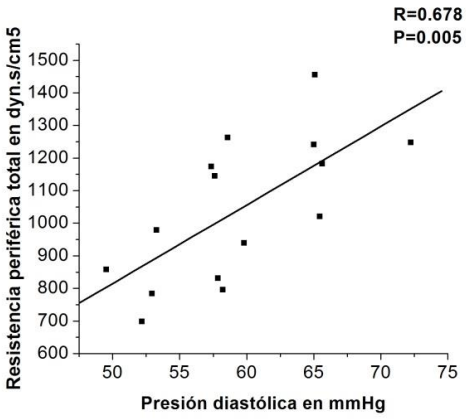
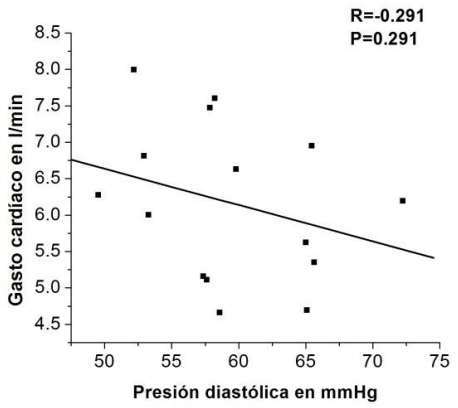


Figura 13. Correlaciones entre los cambios en la presión sistólica con las variables respectivas en sujetos fumadores y PC6 derecho.

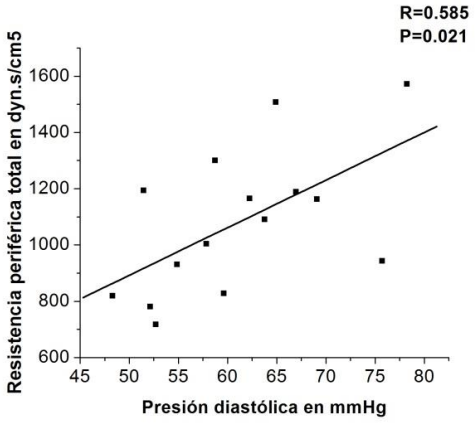
Presión diastólica: correlaciones

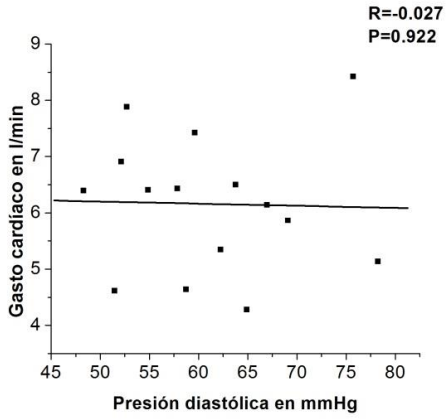
Basal





Posacupuntura





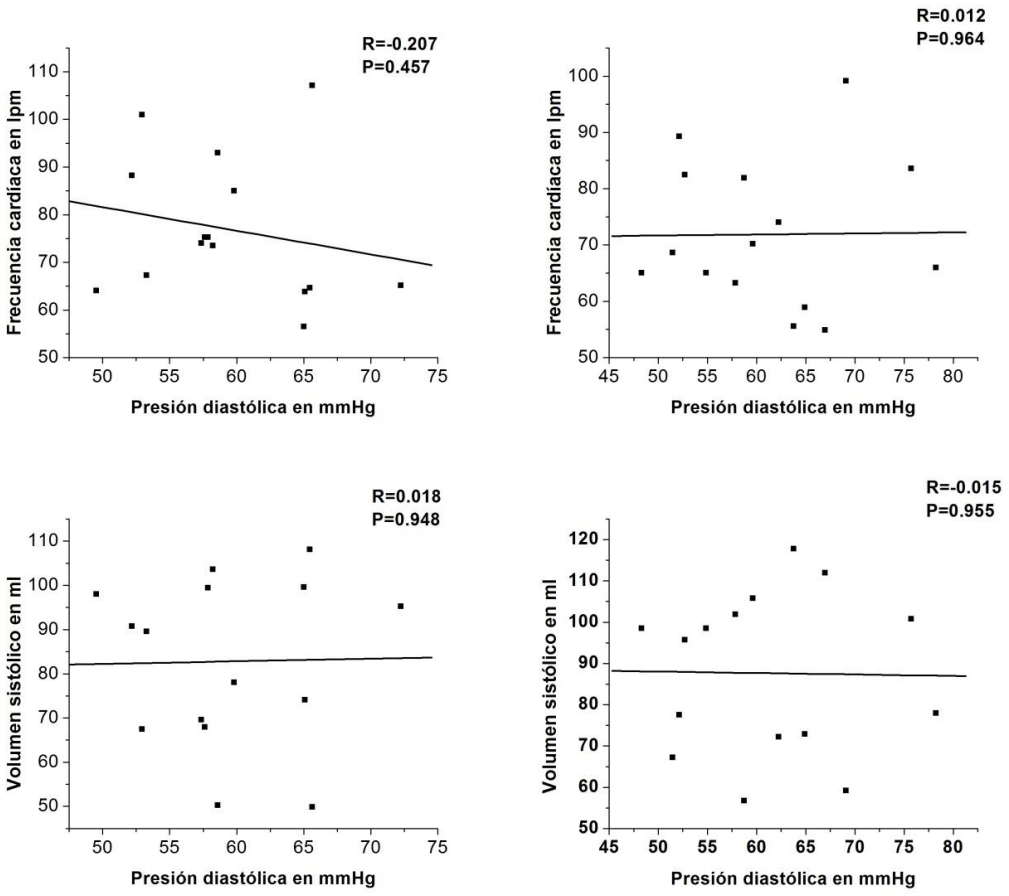
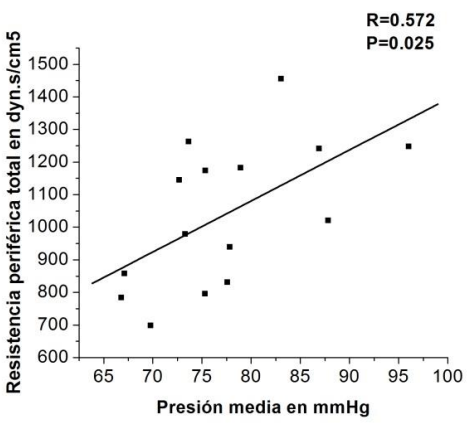
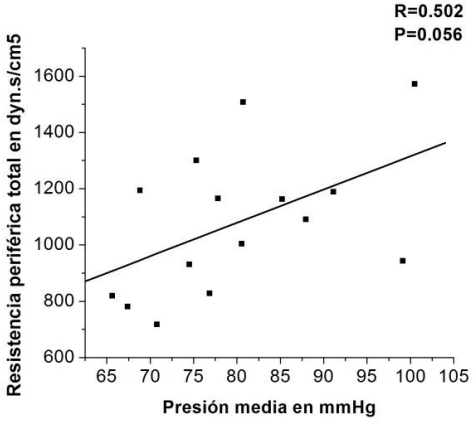


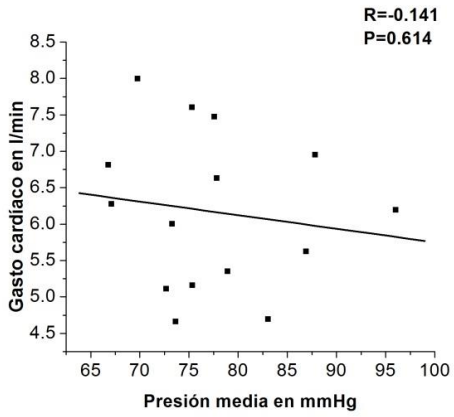
Figura 14. Correlaciones entre los cambios en la presión diastólica con las variables respectivas en sujetos fumadores y PC6 derecho.

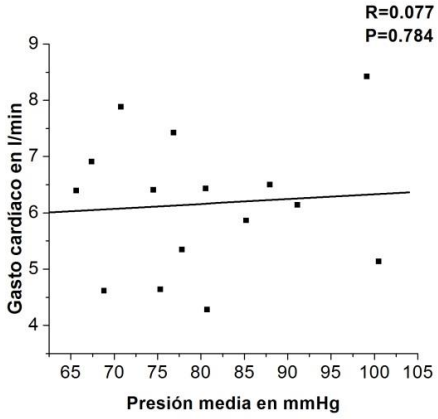
Presión arterial media

Basal **Posacupuntura**









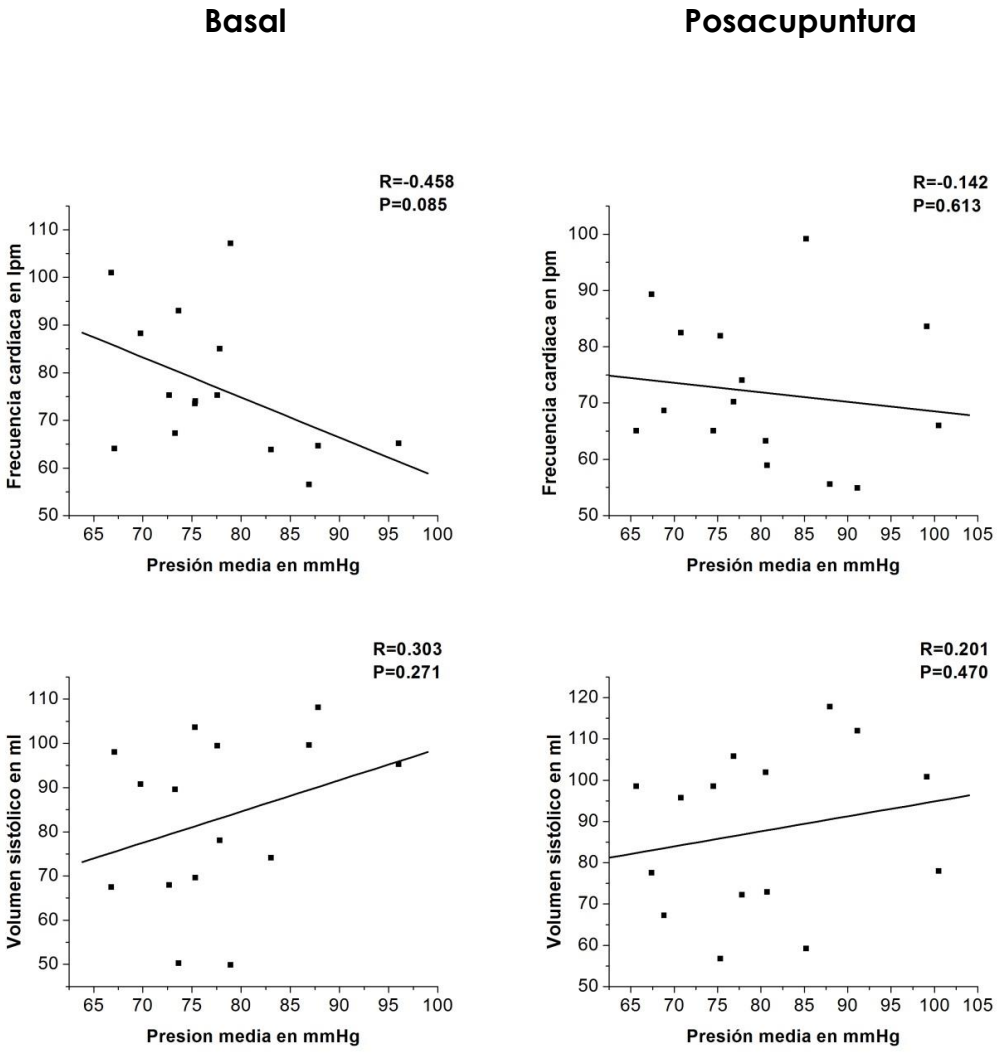


Figura 15. Correlaciones entre los cambios en la presión media con las variables respectivas en sujetos fumadores y PC6 derecho.

DISCUSIÓN

Comparación basal. En la comparación basal de los sujetos no fumadores *versus* fumadores se encontró que los fumadores tuvieron más baja la presión sistólica y la presión diastólica, de manera significativa la primera y con tendencia significativa la segunda; y la frecuencia cardíaca más elevada, de manera significativa.

Comparación de los registros experimentales completos. La comparación de los registros completos de los sujetos no fumadores *versus* fumadores mostró que los no fumadores tuvieron durante todo el periodo de registro: PS, PD y PAM más elevadas; RPT mayor; GC menor; FC menor y en el VS no se observó una tendencia definida.

Efecto de la acupuntura en no fumadores. La acupuntura en PC6der en el grupo de no fumadores produjo aumento de la presión sistólica y media en ambos casos con tendencia significativa; y reducción de la FC y aumento de la RPT, en ambos casos significativa. La acupuntura en PC6izq en este mismo grupo produjo aumento de la PS y la PM, en ambos casos significativa. Además, aumento del VS con tendencia significativa.

Efecto de la acupuntura en fumadores. La acupuntura en PC6der en el grupo de fumadores produjo aumento de la PS y disminución de la FC, en ambos casos significativa. Además, aumento del VS con tendencia significativa. La acupuntura en PC6izq en sujetos fumadores produjo

aumento de la PS, PD y PM; disminución de la FC y aumento del VS en todos los casos de manera significativa.

Comparación del efecto de la acupuntura en PC6der versus PC6izq en sujetos no fumadores. La acupuntura en PC6der en el grupo no fumadores tuvo mayor efecto en la reducción de la frecuencia cardiaca y el gasto cardíaco con tendencia significativa en ambos casos.

Comparación del efecto de la acupuntura en PC6der versus PC6izq en sujetos fumadores. No se observaron diferencias significativas en el efecto de ambos puntos.

Comparación del efecto de la acupuntura en no fumadores versus fumadores. La comparación de los cambios producidos por la acupuntura en PC6der Y PC6izq en las variables cardiovasculares de los sujetos no fumadores versus fumadores no mostró diferencias significativas.

Correlaciones de los cambios en las presiones sanguíneas sistólica, diastólica y media producida por la acupuntura con las variables de la presión sanguínea.

*Acupuntura en no fumadores***.** La acupuntura en PC6der en el grupo no fumadores aumentó la PS con tendencia significativa y este aumento estuvo relacionado con la disminución del GC con tendencia significativa y disminución de la FC manera significativa. La PD aumentó

no significativamente y este aumento estuvo relacionado con la disminución de la FC de manera significativa. La PAM estuvo aumentada con tendencia significativa y éste aumento se correlacionó con la disminución de la FC de manera significativa.

La acupuntura en PC6izq en el grupo no fumadores produjo aumento de la PS significativa y este aumento estuvo relacionado con el aumento del gasto cardiaco de manera significativa y el volumen sistólico con tendencia significativa. El aumento de la presión diastólica se correlaciono con la disminución de la RPT con tendencia significativa. La elevación de la PAM se correlacionó con la disminución de la frecuencia cardiaca también con tendencia significativa.

Acupuntura en fumadores. La acupuntura en PC6der en el grupo fumadores produjo elevación de la PS y éste aumento no se relacionó de manera significativa con alguna de las variables de la presión sanguínea. La PD aumentó de manera no significativa y estuvo relacionado con la RPT de manera significativa. La PAM aumentó de manera significativa y se relacionó con la RPT con tendencia significativa.

La acupuntura en PC6izq en sujetos fumadores produjo elevación de la PS y este incremento se relacionó de manera significativa con aumento del GC y RPT. La elevación de la PD y la PAM se relacionaron con

aumentos de la RPT, GC y VS, en todos los casos de manera significativa.

Diferencia de respuesta a la acupuntura en no fumadores versus fumadores. El sistema cardiovascular de los fumadores fue más sensible a la estimulación con acupuntura con PC6izq como lo refleja el mayor incremento en las presiones sistólica, diastólica y media; de igual manera, el aumento del volumen sistólico y la disminución de la FC.

Los resultados de este estudio respecto a la presión sanguínea concuerdan con reportes previos donde se informa que la presión sanguínea es más baja en sujetos fumadores que en no fumadores (Omvik 1996), y que al dejar de fumar se presentan incrementos de la presión sistólica y diastólica (Hee et al, 2001), y éstos dependen de la edad, género, consumo de alcohol, actividad física e índice de masa corporal (Primatesta y Cols. 2001).

En otro estudio se informó que el gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca están aumentadas en fumadores, esto sugiere de manera fuerte que el fumar altera el equilibrio del sistema nervioso autónomo; y de manera específica, que la exposición al humo del tabaco conduce a un predominio de la actividad simpática del sistema nervioso autónomo (Middlekauff y Cols. 2014).

Se ha descrito que para evitar grandes fluctuaciones en la presión sanguínea, los barorreceptores arteriales, los nervios aferentes situadas en el arco aórtico y seno carotídeo, son sensibles a los estímulos mecánicos; cuando un aumento de la presión arterial genera estiramiento y distorsión en el arco aórtico y seno carotídeo, envía señales inhibidoras de nuevo al cerebro que disminuyen el flujo eferente simpático y aumenta la salida vagal, lo que explica el gasto cardíaco menor y la FC menor en el grupo no fumador (Middlekauff y Cols. 2014).

Un estudio previo sugiere que PC6 incrementa la modulación vagal en sujetos sanos, sin especificar si la aplicación de PC6 fue bilateral o unilateral (Huang y Cols. 2005); sin embargo, en el presente estudio en el grupo no fumador la aplicación de PC6der fue la que originó probablemente actividad vagal disminuyendo la FC significativamente, mientras que la aplicación de PC6izq indujo solo actividad simpática.

En otro estudio que midió cambios en la VFC relacionados con el tratamiento mediante PC6der o PC6izq, se reportó mayor actividad vagal cuando se estimuló PC6izq de acuerdo a los cambios en los parámetros RMSSD y SDRR (Wang y Cols. 2013).

En el caso del grupo fumador, PC6der y PC6izq originaron aumento probable de la actividad vagal relacionada probablemente con la disminución de la FC, esto asociado de manera probable a

normalización de la excreción de catecolaminas secundaria al tratamiento con acupuntura (Markelova y Cols. 1981).

Por otra parte, en forma general la acupuntura en PC6 en ambos brazos y en ambos grupos experimentales disminuyó la FC. La FC está relacionada con una descarga automatizada del marcapaso y normalmente su frecuencia es menor por inhibición vagal. La disminución que produjo la acupuntura en la FC en el estudio presente puede estar relacionada con un aumento de la actividad parasimpática o una disminución de la actividad simpática (Shah 2009). La estimulación vagal principalmente disminuye la FC más que disminuir en gran medida la fuerza de la contracción cardíaca debido a que las fibras vagales se distribuyen principalmente por las aurículas, y no mucho por los ventrículos que es donde radica la fuerza de contracción del corazón, lo cual explica que se observó junto a la disminución de la FC un aumento del VS.

La acupuntura en PC6 en ambos grupos y para los puntos en cualquiera de los dos brazos aumentó el VS. Las variables del VS son el volumen al final de la diástole y la eficacia de la contracción. La disminución de la FC que se observó probablemente incrementa la eficacia de la contracción.

Se concluye que la estimulación con acupuntura de los puntos contralaterales de PC6, esto es, PC6 en el miembro derecho *versus* PC6 del izquierdo tienen efectos diferenciados en el grupo de no fumadores y en el grupo de fumadores. En el grupo de no fumadores, PC6izq originó aumentos significativos desde el punto de vista estadístico en la PS y PAM. Mientras que, en el grupo de fumadores, PC6izq originó aumentos altamente significativos desde el punto de vista estadístico en la PS, PAM y VS.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Una de las limitaciones del estudio fue la falta de homogeneidad en cuanto al sexo y la duración corta de los registros.

Otra limitante probable fue el no considerar la dominancia cerebral de cada participante ya que se ha reportado en estudios previos que puede ser una variable en la respuesta del paciente.

PERSPECTIVAS

Los estudios realizados solo miden el efecto de la acupuntura aplicada de manera unilateral, se sugiere diseñar estudios para conocer la respuesta de la aplicación simultánea de PC6 para examinar si tiene efectos sinérgicos o antagónicos respecto a cambios en la actividad del SNA y las variables cardiovasculares estudiadas.

El enfoque de este estudio puede ser empleado en estudios clínicos para el tratamiento de patologías como el síncope, la hipotensión ortostática y otras distonías neurovegetativas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Burke A, FitzGerald GA (2003) Oxidative Stress and Smoking-Induced Vascular Injury. Progress in Cardiovascular Diseases 46:1, 79-90.

2. Chang S, Chao W, Chiang M, Li S, Lu Y, Ma C, Cheng H, Hsieh S (2008) Effects of Acupuncture at Neiguan (PC6) of the Pericardial Meridian on Blood Pressure and Heart Rate Variability, Chinese Journal of Physiology 51:3, 167-177.

3. Chapple W (2013) A Proposed Catalog of the Neuroanatomy and Stratified Anatomy for the 361 Acupuncture Points of the 14 Channels, Journal of Acupuncture and Meridian Studies, 1-91.

4. Czernin J, Waldherr C (2003) Cigarette Smoking and Coronary Blood Flow. Progress in Cardiovascular Diseases 45:5, 395-404.

5. Eriksen M, Mackay J, Ross H (2012) El Atlas del Tabaco. American Cancer Society 4, 16-18.

6. Hanna ST (2006) Nicotine Effect on Cardiovascular System and Ion Channels. J Cardiovasc Pharmacol 47, 348-358.

7. Haustein K, Groneberg D (2010) Cardiovascular Disease, Disturbances of Blood Coagulation and Fibrinolysis. Springer 6, 119-148.

8. Hecker H, Steveling A, T Peuker E, Kastner J (2007) Acupuntura. Manual Moderno, 156-157.

9. Hee LD, Hwa HM, Rak KJ, Jacobs DR (2001) Effects of Smoking Cessation on Changes in Blood Pressure and Incidence of Hypertension. Hypertension 37, 194-198.

10. Huang ST, Chen GY, Lo HM, Lin JG, Lee YS, Kuo CD (2005) Increase in the vagal modulation by acupuncture at neiguan point in the healthy subjects. Am J Chin Med 33:1, 157-64.

11. Huntington-Moskos L, Turner-Hensen A, Rice M (2014) Tobacco Exposure, Weight Status, and Elevated Blood Pressure in Adolescents. J Community Health 39, 653-659.

12. INEGI (2012) Estadísticas Vitales de Mortalidad. Base de datos. Procesó INEGI.

13. INSP (2012) Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales.

14. Kadhum M, Jaffery A, Haq A, Bacon J, Madden B (2014) Measuring the acute cardiovascular effects of shisha smoking: a cross-sectional study. Journal of the Royal Society of Medicine Open 5:6, 1-7.

15. Li J, LI J, Liang F, Hong Y, Wu S, Tang H, Wang H (2012) Electroacupuncture at PC6 (Neiguan) Improves Extracellular Signal-Regulated Kinase Signaling Pathways Through the Regulation of Neuroendocrine Cytokines in Myocardial Hypertrophic Rats. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 1-9.

16. Li M, Hu L, Cai R, Wu Z, Wang K (2012) Effects of electroacupuncture at PC6 and BL15 on nerve electrical activity in spinal dorsal root and norepinephrine and dopamine contents in paraventricular nucleus of hypothalamus in rats with acute myocardial ischemia. Journal of Chinese Integrative Medicine 10:8, 874-879.

17. Liras A, Martín S, García R, Maté I, Padilla V (2007) Tabaquismo: Fisiopatología y prevención. Revista de Investigación Clínica 59:4, 278-289.

18. Markelova VF, Belitskaia RA, Rudnev SG (1981) Certain mechanisms of the effect of acupuncture on the sympatho-adrenal system of tobacco smokers. Zh Nevropatol Psikhiatr Im S S Korsakova 81:2,117-22.

19. Messner B, Bernhard D (2014) Smoking and Cardiovascular Disease Mechanisms of Endothelial Dysfunction and Early Atherogenesis. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 509-515.

20. Middlekauff H (2004) Acupuncture in the Treatment of Heart Failure. Cardiology in Review 12, 171-173.

21. Middlekauff HR, Park J, Moheimani RS (2014) Adverse Effects of Cigarette and Noncigarette Smoke Exposure on the Autonomic Nervous System. JACC 6 4:1 6, 1740 – 50.

22. Münzel T, Post F, Warnholtz A (2006) Smoking and Oxidative Stress: Vascular Damage. Springer 13, 339-364.

23. Omvik P (1996) How smoking affects blood pressure. Blood Press 5:2, 71-7.

24. Ozaki K, Hori T, Ishibashi T, Nishio M, Aizawa Y (2010) Effects of chronic cigarette smoking on endothelial function in young men. Journal of Cardiology 56, 307-313.

25. Pichon-Riviere A, Augustovski F, Bardach A, Colantonio L (2011) Development and Validation of a Microsimulation Economic Model to Evaluate the Disease Burden Associated with Smoking and the Cost-Effectiveness of Tobacco Control Interventions in Latin America. Value in Health 1:4, S51–S59.

26. Primatesta P, Falaschetti E, Gupta S, Marmot MG, Poulter NR (2001) Association Between Smoking and Blood Pressure Evidence From the Health Survey for England. Hypertension 37, 187-193.

27. Prohías-Martínez J, Padrón-Alonso S, Bazán-Milián M, Ramos-Emperador C, Castro-Arca A, Anello-Utrera H (1999) Efectos agudos de fumar un cigarrillo sobre la función diastólica en pacientes con cardiopatía isquémica. Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc 13:2, 91-7.

28. Shah S, Gnanasegaran G, Sundberg-Cohon J, Buscombe JR (2009) The Heart: Anatomy, Physiology and Exercise Physiology. Integrating Cardiology for Nuclear Medicine Physicians 1, 3-22.

29. Wang G, Tian Y, Jia S, Zhou W, Zhang W (2013) Pilot Study of Acupuncture Point Laterality: Evidence from Heart Rate Variability. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 1-7.

30. WHO (2009), Standard Acupuncture Point Locations in the Western Pacific Region, WHO Library Cataloging, pag. 107.

31. Yan J, Yang XF, Yi SX, Chang XR, Lin YP, Wang C, Diao LH (2007) Effect of electroacupuncture of "Neiguan" (PC6) on Na+-K+-ATPase activity and its gene expression in cardiocyte membrane in rats

with myocardial ischemia-reperfusion injury. Zhen Ci Yan Jui 32:5, 296-300.

Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

No. 00024
Matrícula: 2123800351

ESPECIFICIDAD DE LOS PUNTOS DE ACUPUNTURA CONTRALATERALES SOBRE VARIABLES CARDIOVASCULARES EN SUJETOS SANOS VERSUS FUMADORES

En México, D.F., se presentaron a las 10:00 horas del día 10 del mes de diciembre del año 2014 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. J. ENRIQUE CANCHOLA MARTINEZ
DRA. TANIA ROSARIO BANDERAS DORANTES
DR. RUBEN ROMAN RAMOS

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Idónea Comunicación de Resultados cuya denominación aparece al margen, para la obtención del diploma de:

ESPECIALIZACION EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

DE: MOISES SALVADOR CASTAÑEDA RAMIREZ

y de acuerdo con el artículo 79 fracción II del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

Aprobar

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

MOISES SALVADOR CASTAÑEDA RAMIREZ

ALUMNO

REVISÓ

LIC. JULIO CESAR DE LARA ISASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CBS

DRA. EDITH PONCE ALQUICIRA

PRESIDENTE

DR. J. ENRIQUE CANCHOLA MARTINEZ

VOCAL

DRA. TANIA ROSARIO BANDERAS DORANTES

SECRETARIO

DR. RUBEN ROMAN RAMOS