

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA



**EFFECTO DEL PUNTO PC6 SOBRE VARIABLES
CARDIOVASCULARES EN SUJETOS NO FUMADORES
VERSUS FUMADORES**

Idónea Comunicación de Resultados

para Obtener el Grado de:

ESPECIALISTA EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

PRESENTA:

MED. CIR. MARIBEL HERRERA ORTEGA

DIRECTOR

Dr. José Federico Rivas Vilchis

ASESOR

Dr. Jorge Alberto Cervantes Reyes

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:

MARIBEL HERRERA ORTEGA

El día 5 de Septiembre de 2013

Sinodales:

PRESIDENTE:

Dr. J. Enrique Canchola
Martínez



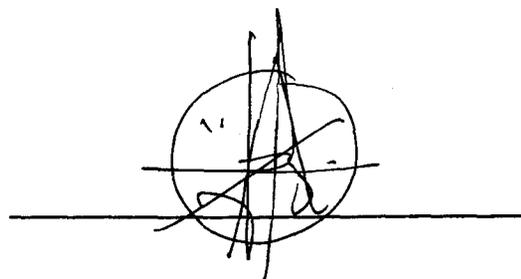
SECRETARIO:

Dr. Rubén Román Ramos



VOCAL:

Med. Esp. Jorge Alberto
Cervantes Reyes



COMITÉ TUTORAL

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

ASESOR DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

MED. ESP. JORGE ALBERTO CERVANTES REYES

Profesor Asociado

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Unidad Iztapalapa

Universidad Autónoma Metropolitana

La presente investigación se realizó en:

Laboratorio de Enfermedades Crónico Degenerativas del Área de Investigación Médica del Departamento de Ciencias de la Salud y en la Clínica de Acupuntura de la Unidad Iztapalapa, Universidad Autónoma Metropolitana.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por estar conmigo e iluminar mi camino, fortalecerme y mantener mi entusiasmo para realizarme profesionalmente.

Dedico este trabajo a mis padres Juan Herrera Ramírez y Rosa Ortega Sánchez, por haberme formado, mi esposo Darío Bonilla Olivares, que me apoya y está siempre conmigo, mis hijos Diana Bonilla Herrera e Iyactzin Bonilla Herrera por su comprensión y haber tomado parte de su tiempo, mis hermanos Martha, Leonel y Juan por alentarme para seguir adelante.

Agradezco al Director Dr. José Federico Rivas Vilchis, y asesor Dr. Jorge Cervantes Reyes, su fundamental apoyo para la realización y culminación de esta idónea comunicación. Y a todos mis profesores por compartir sus conocimientos, experiencia y orientación para mi formación como Especialista en Acupuntura y Fitoterapia.

Enhorabuena por mis compañeros y amigos Záaide, Martín, Francisco, Samanta y Dulce con quienes tuve la oportunidad de andar en el arduo camino de la Especialidad.

RESUMEN

Introducción. El punto PC6 o *Neiguan* por su denominación en chino es un punto de acupuntura usado de manera amplia en clínica para el tratamiento de diversos trastornos, en especial cardiovasculares. Sin embargo, sus efectos sobre la fisiología y fisiopatología cardiovascular no han sido descritos de manera completa. Estudios previos muestran que la acupuntura en PC6 modifica índices vasculares relacionados con la distensibilidad de grandes y medianos vasos arteriales. Se ha postulado que la estimulación de PC6 modifica respuestas reflejas cardiovasculares. El objetivo de este trabajo fue comparar efecto del punto de acupuntura PC6 en variables cardiovasculares de sujetos no fumadores versus fumadores.

Materiales y métodos. Se determinaron las presiones sistólica, diastólica y arterial media; la frecuencia cardiaca y el volumen latido. Estas variables se estudiaron en una población dividida en dos grupos constituidos de la siguiente manera: grupo A, 15 sujetos no fumadores, 8 mujeres con edades entre 20 - 30 años (23.8 ± 3.27 ; media \pm DE) y 7 varones con edades entre 20 - 30 años (27 ± 3.6 ; media \pm DE); y el grupo B, 15 sujetos fumadores, 10 mujeres con edades entre 20 - 30 años (25.9 ± 3.5 ; media \pm DE) y 5 varones con edades entre 20 - 30 (24.6 ± 3.21 ; media \pm DE). De cada sujeto se obtuvo un registro de 20 minutos. Se insertó manualmente

una aguja de 2.54 cm de longitud y calibre 32 en PC6 y se dejó en el sitio durante 5 minutos. Se compararon segmentos de tres periodos de registro: basal 0 - 300 s, transacupuntura 301 - 600 s y posacupuntura 601 - 1200 s.

Resultados. los hallazgos principales fueron los siguientes: aumento significativo de la presión sistólica en ambos grupos experimentales y con ambos puntos izquierdo y derecho; aumento significativo de la presión diastólica en ambos grupos experimentales con la aplicación de PC6 izquierdo; aumento significativo de la presión arterial media en ambos grupos experimentales con la aplicación de PC6 izquierdo; disminución significativa de la frecuencia cardiaca con la aplicación de PC6 derecho en ambos grupos experimentales, y PC6 izquierdo en el grupo de fumadores; aumento significativo del volumen latido con la aplicación de PC6 derecho o PC6 izquierdo en el grupo de fumadores y PC6 izquierdo en el grupo de no fumadores.

Conclusión. Los hallazgos de esta investigación sugieren que la estimulación manual con acupuntura en PC6 modifica de manera significativa los parámetros estudiados y que la aplicación de PC6 derecho o izquierdo producen efectos diferenciados sobre las variables examinadas.

Palabras clave: PC6, acupuntura, presión sistólica, presión diastólica, presión arterial media, frecuencia cardíaca y volumen latido.

ABSTRACT

Introduction. PC6 or Neiguan is an acupoint broadly used in clinical acupuncture for the treatment of several diseases, mainly cardiovascular disorders. Nonetheless, its effects on cardiovascular physiopathology have not been fully described. Previous studies have shown that acupuncture at PC6 changes indices related to vascular distensibility of large and medium sized arterial vessels. It has been postulated that the PC6 stimulation modifies cardiovascular reflex responses. The aim of this study was to compare the effect of acupuncture point PC6 on cardiovascular variables in non smokers versus smokers.

Subjects and methods. Systolic, diastolic, mean arterial pressures, heart rate and stroke volume were determined. These parameters were studied in a population divided into two groups constituted as follows : group A 15 non smoking subjects , 8 women aged 20 - 30 years (23.8 ± 3.27 , mean \pm SD) and 7 males aged 20 - 30 years (27 ± 3.6 , mean \pm SD) , and group B 15 smokers, 10 women aged 20 - 30 years (25.9 ± 3.5 , mean \pm SD) and 5 men aged 20 - 30 (24.6 ± 3.21 , mean \pm SD). In each subject a 20 minute period was recorded. An 2.54 cm in length and 0.32 mm in diameter was manually inserted and kept *in situ* during 5 minutes. Segments were compared of these three registration periods: baseline 0-300 s, transacupuncture 301 - 600, and posacupuncture 601 - 1200 s.

Results. The main findings were as follows: significant increase in systolic pressure in both experimental groups and with both points left and right; significant increase in diastolic pressure in both experimental groups with PC6 left; significant increase mean arterial pressure in both experimental groups with PC6 left; significant decrease in heart rate with PC6 right in both experimental groups, and PC6 left in the smokers group, significant increase in stroke volume with PC6 right or PC6 left in smokers and PC6 left in the non smoking group.

Conclusion. These findings suggest that manual stimulation of PC6 significantly modifies the parameters examined, and left or right PC6 produce distinct effects on the variables examined.

Key words: PC6, acupuncture, systolic pressure, diastolic pressure, mean arterial pressure, heart rate, stroke volume.

PRINCIPALES ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ECV	Enfermedades cardiovasculares.
FC	Frecuencia cardíaca.
l/min	Latidos por minuto
mL/lat	Mililitros por latido
PAM	Presión arterial media
PC6	Punto de acupuntura Pericardio 6 o <i>Neiguan</i>
PD	Presión diastólica
PS	Presión sistólica
SNA	Sistema nervioso autónomo
VL	Volumen latido
NF PC6 der	Sujetos no fumadores PC6 derecho
NF PC6 izq	Sujetos no fumadores PC6 izquierdo
F PC6 der	Sujetos fumadores PC6 derecho
F PC6 izq	Sujetos fumadores PC6 izquierdo

INDICE GENERAL

Resumen	vi
Abstract	ix
Principales abreviaturas y acrónimos	xi
Introducción	1
Objetivos	8
Materiales y métodos	10
Resultados	13
Discusión y conclusiones	34
Limitaciones del estudio	36
Perspectivas	37
Bibliografía	38
Anexo	42

INTRODUCCIÓN

Tabaquismo y riesgo cardiovascular

El tabaquismo es un problema grave de salud pública por su mortalidad, morbilidad y costo económico; además, es la primera causa de mortalidad evitable a nivel mundial, y ocasionará 7 de cada 10 muertes por esta causa en los países en desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que de la población mundial 30% de los adultos son fumadores, y de estos fumadores 3.5 millones fallecen al año, lo que equivale a la muerte de siete personas cada minuto por enfermedades relacionadas con el tabaquismo (Reynales-Shigematsu, 2012; Calleja, 2012).

De 36 millones de muertes por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en el 2008, el 48% fue por enfermedades cardiovasculares, el 21% por cáncer, 12% por enfermedades respiratorias crónicas y 3% por diabetes, poco más de 1000 millones de personas fuman tabaco en todo el mundo, lo que causa 1 de cada 6 muertes por ECNT, para el 2020 se esperan 44 millones de muertes por esta causa, el tabaquismo es la principal causa de muerte prevenible en el mundo. Para el año 2030 se estiman 10 millones de muertes anuales originadas por consumo de tabaco (Reynales-Shigematsu, 2012).

México participa en esta epidemia globalizada. La encuesta global de tabaquismo en adultos realizada en México 2009 refiere que 15.9% (10.9 millones) de los adultos son fumadores, 24.8% de los hombres (8.1 millones) y 7.8% (2.8 millones) de las mujeres. Entre los fumadores de cigarrillos, en promedio, los hombres fuman 9.7 cigarrillos por día y las mujeres 8.4 cigarrillos. La edad de inicio de fumar entre los fumadores diarios 18 a 43 años, en encuestas más recientes en jóvenes estudiantes inician el consumo del tabaco en edades cada vez más tempranas de 12 años de edad o menos (Hernández-Ávila, 2007, Reynales-Shigematsu 2012).

Del total de defunciones debidas al tabaquismo, en mayor proporción se observa como causas de muerte la cardiopatía isquémica, la obstrucción crónica de las vías respiratorias y los tumores de tráquea, bronquios y pulmones (Varona Pérez, 2009).

El tabaquismo es un factor de riesgo considerable en el desarrollo y evolución de la enfermedad cardiovascular y progresión de la aterosclerosis a través de cambios agudos en el sistema de la coagulación, los vasos sanguíneos y el metabolismo de las lipoproteínas ; las mediciones del índice de aumento aórtico (Alx) y la velocidad de la onda de pulso (PWV), así como la tensión arterial central, son notablemente más altas después de fumar, y son considerablemente

más altos en los fumadores crónicos. El deterioro de la función vasodilatadora es una de las primeras manifestaciones de los cambios ateroscleróticos en un vaso sanguíneo (Malunud, 2003; Rivas et al, 2008; Hansson, 2005).

Las principales funciones del endotelio son el control de la perfusión tisular y del tono vascular, que se logran gracias a la liberación de óxido nítrico (NO) que media la dilatación, y regula la proliferación y migración de las células del músculo liso, de la adhesión plaquetaria y de la inflamación vascular (Wedel, 2000, Vonder 2001, Münzel 2003).

La disfunción endotelial es observada en el tabaquismo. El daño endotelial resulta en menor vasodilatación y mayor vasoconstricción, estados protrombótico y proinflamatorio y en proliferación de células en la pared arterial (Barnoya, 2005, Martínez 2011).

La nicotina tiene efectos directos sobre el sistema nervioso periférico, estimula las terminaciones nerviosas sensitivas en corazón, aorta y la región del seno carotídeo produce un estímulo pro simpático a nivel del SNC y del SNA, aumenta la frecuencia cardíaca, la presión arterial, el volumen sistólico y el gasto cardíaco (Becoña 2004).

La prueba de Fagerström de dependencia a la nicotina (FTND), es una buena herramienta clínica, para clasificar a los fumadores en bajos, medios y altamente dependientes (Becoña 2004).

Acupuntura y fisiología cardiovascular

La acupuntura ha tenido éxito en la analgesia durante cirugía, control del dolor en la migraña y tratamiento de enfermedades como la angina pectoris y la hipertensión arterial, entre otras (Williams et al, 1991).

Muchos estudios de la eficacia de la acupuntura han estado basados en los resultados en animales de experimentación con anestesia; estos estudios indican que la acupuntura trabaja a través de mecanismos fisiológicos que ocurren principalmente en el sistema nervioso autónomo (Takayama et al, 2012).

Algunos efectos de la acupuntura en la regulación de la presión arterial se deben en parte a la liberación de opioides endógenos en los centros cardiovasculares y reflejos somatovasculares activados, que producen modificaciones en los vasos sanguíneos (Wei, 2012).

Tam y Yiu (1975) encontraron reducción significativa de la presión sanguínea sistólica y diastólica, inmediatamente después de la estimulación por acupuntura.

Omura (1983) explorando los mecanismos fisiológicos de este efecto midió cambios circulatorios y reportó una respuesta vasodilatadora generalizada que coincidió con disminución de la presión sanguínea

sistólica y diastólica. Se ha sugerido que la estimulación con acupuntura causa vasodilatación (Williams et al, 1991).

La electroacupuntura (EA) ha sido usada como tratamiento en la enfermedad cardiovascular como la angina y la hipertensión mediante un grupo de puntos relacionados con el nervio mediano, disminuye la extensión de la isquemia miocárdica por reducción de la demanda de oxígeno miocárdica y reduce la respuesta refleja cardiovascular simpático excitadora por su acción en la médula ventrolateral rostral (Ballegaard, 1986; Tam, 1975).

Acupuntura y tabaquismo

En otro estudio para evaluar la modificación de la función cardiovascular mediante la estimulación manual del punto PC6 en una población fumadora comparada con una población no fumadora, utilizando la metodología para determinar los índices de endurecimiento arterial de acuerdo con la segunda derivada del pulso de volumen digital, mediante la forma de onda obtenida por fotopletismografía del dedo, se demostró que se revirtió la constricción arterial en fumadores crónicos y el riesgo de angina (Rivas et al, 2008).

Punto Pericardio 6 (Neiguan)

El punto seis de acupuntura del meridiano del Pericardio, conocido por su nombre chino *Neiguan*, fig. 1, se localiza en la cara anterior de los antebrazos, a dos pulgadas proximal al pliegue de flexión palmar de la muñeca, entre los tendones del músculo palmar largo y el tendón del músculo flexor radial del carpo, y se relaciona anatómicamente con el nervio mediano (Hecker HV, 2007)

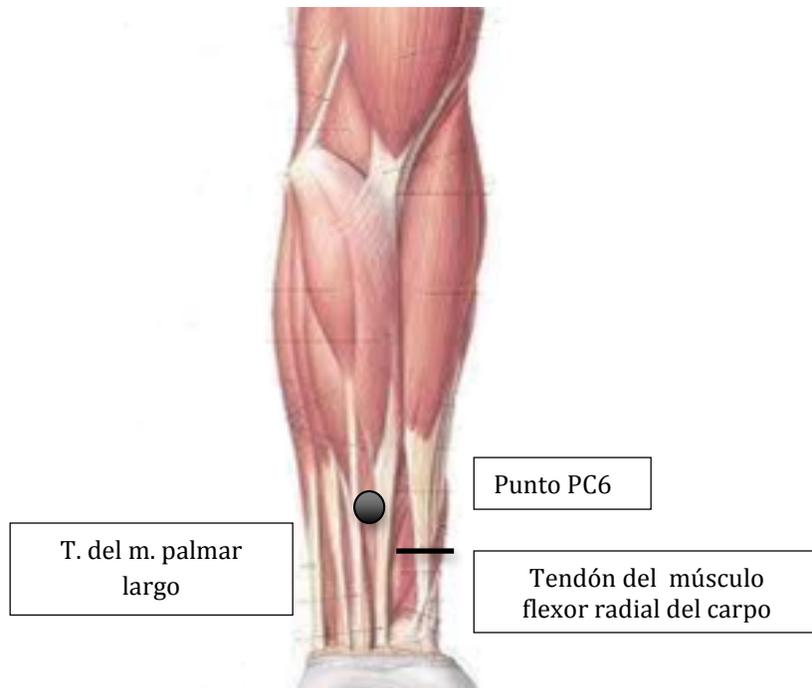


Figura 1. El punto PC6 se localiza entre los tendones del músculo palmar largo y del músculo flexor radial del carpo.

La estimulación del punto PC6 (Neiguan) mostró efectos terapéuticos en algunos tipos de hipertensión, arritmias, angina pectoris e infarto miocárdico (Syuu et al, 2001). En un estudio se demostró que la EA en el punto PC6 evitó la disminución de la presión arterial media, del volumen al final de la diástole, de la frecuencia cardiaca, el volumen latido, el gasto cardiaco y la presión al final de la sístole relacionadas con sangrado inducido en perros normales anestesiados con pentobarbital y fentanilo (Syuu, 2001). En ratas, la estimulación del punto PC 6 con electroacupuntura previene y atenúa las lesiones de isquemia-repercusión, abordaje aplicable a paciente con enfermedad isquémica del corazón (Meng-Ting 2004).

La EA regula respuestas simpático excitadoras mediante la liberación de varios neurotransmisores que actúan a través de los receptores μ opioides en la médula ventrolateral rostral, inhiben la actividad de las neuronas presinápticas bulboespinales (Crisóstomo 2005, Tjen-ALooi, 2007; Tjen-ALooi, 2003).

OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar efecto del punto de acupuntura PC6 en variables cardiovasculares en sujetos no fumadores *versus* fumadores.

Objetivos específicos

- Comparar el valor basal de variables cardiovasculares en sujetos no fumadores *versus* fumadores previo a la estimulación con acupuntura del punto PC6.
- Examinar y comparar el efecto de la estimulación con acupuntura del punto PC6 del brazo derecho *versus* izquierdo en variables cardiovasculares en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores.
- Examinar y comparar el efecto de la estimulación con acupuntura del punto PC6 en variables cardiovasculares en los períodos basal *versus* trans acupuntura en el miembro superior derecho *versus* izquierdo, en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores.
- Examinar y comparar el efecto de la estimulación con acupuntura del punto PC6 en variables cardiovasculares en los períodos basal *versus* posacupuntura en el miembro superior derecho *versus* izquierdo, en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores.

- Examinar y comparar el efecto de la estimulación con acupuntura del punto PC6 en las variables cardiovasculares en los períodos trans acupuntura *versus* posacupuntura en el miembro superior derecho *versus* izquierdo, en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

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

Población

La población de esta investigación se reclutó entre los estudiantes de la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana. Se estudiaron 15 sujetos sanos de cualquiera de los dos sexos, contra 15 sujetos fumadores, ambos grupos sin tratamientos previos con acupuntura y sin entrenamiento físico, con edades de 20 - 30 años. Fue aprobado el estudio por el Comité de Ética de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Unidad Iztapalapa. Todos los participantes firmaron carta de consentimiento informado para participar en el estudio.

Procedimiento

Los registros se realizaron en los pacientes en decúbito dorsal, con un reposo previo de 20 minutos, en modelo cruzado con una semana de diferencia entre los tratamientos en PC6 del miembro superior derecho (PC6 der) o izquierdo (PC6 izq). Las señales se obtuvieron y procesaron

mediante el equipo finómetro (*Finapress Medical Systems*, Amsterdam, Holanda).

El registro tuvo tres etapas: la primera un registro basal durante 5 minutos, en la segunda se aplicó la acupuntura en PC6 con una aguja de calibre 32G y una longitud total de 2.54 cm, con punción perpendicular a una profundidad de una 1.2 cm y durante 5 minutos, sin estimulación de la aguja y la tercera etapa de posacupuntura, con duración de 10 minutos posterior al retiro de la aguja, ver secuencia en el cuadro 1.

Se registraron los siguientes parámetros: presión sistólica, presión diastólica, presión media, frecuencia cardíaca y volumen latido.

Cuadro 1. Secuencia experimental.

Etapa experimental	Cronograma en segundos
Reposo	-1200 a - 1
Colocación de sensores y brazaletes	- 120 a - 1
Registro basal	0 a 300
Aplicación de aguja en PC6 en antebrazo contralateral al de colocación de sensores	301 a 303
Registro trans acupuntura	304 a 600
Registro posacupuntura	601 a 1200

Análisis Estadístico

El registro de las variables de obtuvo mediante la plataforma del *software* del *Finapress*. Los datos se tabularon y se obtuvo la media \pm la desviación estandar (\pm DE). Se empleó la prueba estadística *T student*, para datos pareados y no pareados y se consideró como significativa una $p < 0.05$.

RESULTADOS

Descripción de la población

La población se dividió en dos grupos: grupo A constituido por 15 sujetos no fumadores, 8 mujeres con edades entre 20 - 30 años (23.8 ± 3.27 , media \pm DE) y 7 varones con edades entre 20 - 30 años (27 ± 3.6 ; media \pm DE); todos ellos sin sobrepeso u obesidad ($IMC < 25$); y el grupo B constituido por 15 sujetos fumadores, 10 mujeres con edades entre 20 - 30 años (25.9 ± 3.5 ; media \pm DE) y 5 varones con edades entre 20 - 30 años (24.6 ± 3.21 ; media \pm DE); los varones sin sobrepeso u obesidad ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$) y entre las mujeres dos con sobrepeso ($IMC 26.5$ y 26.1 , de manera respectiva) y cuatro con obesidad ($IMC 30.7$, 33.6 , 37.1 y 42.1 , de manera respectiva).

Respecto a los resultados de la prueba de Fagerström en fumadores: 12 tuvieron una dependencia nicotínica menor, 2 intermedia y uno alta.

PC6 y presión sistólica

Los resultados de la aplicación de PC6 derecho o izquierdo a los sujetos de los grupos experimentales sobre la presión sistólica se muestra a continuación.

Cuadro 1. Efecto de la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho o izquierdo en la presión sistólica en sujetos no fumadores y en sujetos fumadores.

Condición	A Basal (media ± DE)	B Trans acupun- tura (media ± DE)	C Posacupun- tura (media ± DE)	p	
				A vs B	A vs C
NF PC6 der	112.6 ± 10.2	114.8 ± 8.9	116.1 ± 10.0	0.14	0.07
NF PC6 izq	111.6 ± 13.3	118.3 ± 12.6	119.3 ± 12.7	0.01	0.01
F PC6 der	101.9 ± 10.8	107.5 ± 10.7	107.5 ± 12.0	0.004	0.005
F PC6 izq	106.0 ± 12.7	110.1 ± 11.0	113.8 ± 9.5	0.006	< 0.001

La aplicación de PC6 aumentó de manera significativa la presión sistólica en ambos grupos de estudio en los periodos trans acupuntura y posacupuntura respecto a los valores basales; excepto la aplicación de PC6 derecho en sujetos no fumadores en el periodo trans acupuntura.

La comparación de los valores de presión sistólica previos a la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.403$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.174$).

La comparación de los cambios de los valores de presión sistólica del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos

fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.200$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.255$).

La comparación de los cambios de los valores de presión sistólica del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.224$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.062$).

Los cambios de los valores de presión sistólica del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 2.

No se encontraron diferencias significativas en la presión sistólica por la aplicación de PC6 izquierdo en la comparación de los cambios del periodo basal al trans acupuntura en el grupo de no fumadores *versus* fumadores.

Cuadro 2. Comparación de los cambios en los valores de presión sistólica del periodo basal al trans acupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs trans acupuntura PC6 derecho	Δ basal vs trans acupuntura PC6 izquierdo	p
No fumadores	2.2	6.7	0.077
Fumadores	5.7	4.2	0.276

En la comparación de los cambios del periodo basal al trans acupuntura provocados por PC6 der versus PC6 izquierdo se encontró un cambio mayor con tendencia significativa con la aplicación de PC6 izq.

Los cambios de los valores de presión sistólica del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 3.

Los cambios de los valores de presión sistólica del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho o PC6 izquierdo no fueron significativos en sujetos no fumadores ($p= 0.102$) versus sujetos fumadores ($p= 0.196$).

Cuadro 3. Comparación de los cambios en los valores de presión sistólica del periodo basal al posacupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs. posacupuntura PC 6 derecho	Δ basal vs. posacupuntura PC izquierdo	p
No fumadores	3.5	7.8	0.133
Fumadores	5.7	7.8	0.197

Los cambios de los valores de presión sistólica del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho o PC6 izquierdo no fueron significativos en sujetos no fumadores ($p=0.235$) versus sujetos fumadores ($p=0.495$).

PC6 y presión diastólica

Los resultados de la aplicación de PC6 derecho o izquierdo a los sujetos de los grupos experimentales sobre la presión diastólica se muestran a continuación.

La aplicación de PC6 izquierdo aumentó de manera significativa la presión diastólica en sujetos no fumadores en los periodos transacupuntura y posacupuntura y fumadores en el periodo posacupuntura; se observaron cambios con tendencia significativa con la PC6 derecho

en fumadores durante el periodo trans acupuntura y PC6 izquierdo también en fumadores en el periodo trans acupuntura.

Cuadro 4. Efecto de la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho o izquierdo en la presión diastólica en sujetos no fumadores y en sujetos fumadores.

Condición	A Basal (media ± DE)	B Trans acupuntura (media ± DE)	C Posacupuntura (media ± DE)	p	
				A vs B	A vs C
NF PC6 der	64.5 ± 6.1	65.1 ± 5.6	66.0 ± 7.3	0.234	0.102
NF PC6 izq	65.9 ± 7.3	68.5 ± 8.5	69.0 ± 8.5	0.030	0.047
F PC6 der	59.4 ± 6.2	61.2 ± 7.0	61.1 ± 8.8	0.073	0.102
F PC6 izq	62.7 ± 12.7	64.2 ± 11.0	65.0 ± 10.7	0.077	0.017

La comparación de los valores de presión diastólica previos a la aplicación de PC6 der o PC6 izq de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.285$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.187$).

La comparación de los valores de presión diastólica en el periodo trans acupuntura durante la aplicación de PC6 der o PC6 izq de sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.103$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.185$)

La comparación de los valores de presión diastólica en el periodo posacupuntura durante la aplicación de PC6 der o PC6 izq de sujetos no

fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.159$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.139$).

Los cambios de los valores de presión diastólica del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 der versus PC6 izq en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Comparación de los cambios en los valores de presión diastólica del periodo basal al trans acupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 der versus PC6 izq en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs trans acupuntura PC6 der	Δ basal vs trans acupuntura PC6 izq	p
No fumadores	0.6	2.6	0.098
Fumadores	1.8	1.5	0.435

Los cambios de los valores de presión diastólica del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 6.

La comparación de los cambios de los valores de presión diastólica del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la

estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.203$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.262$).

Cuadro 6. Comparación de los cambios en los valores de presión diastólica del periodo basal al posacupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs. posacupuntura PC 6 derecho	Δ basal vs. posacupuntura PC izquierdo	p
No fumadores	1.6	3.1	0.231
Fumadores	1.7	2.4	0.348

La comparación de los cambios de los valores de presión diastólica del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.460$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.360$).

PC6 y presión arterial media

Los resultados de la aplicación de PC6 derecho o izquierdo a los sujetos de los grupos experimentales sobre la presión arterial media se muestra a continuación.

Cuadro 7. Efecto de la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho o izquierdo en la presión arterial media en sujetos no fumadores y en sujetos fumadores.

Condición	A Basal (media ± DE)	B Trans acupuntura (media ± DE)	C Posacupuntura (media ± DE)	p	
				A vs B	A vs C
NF PC6 der	82.9 ± 6.9	83.7 ± 6.1	84.6 ± 8.2	0.218	0.105
NF PC6 izq	83.1 ± 7.7	86.8 ± 8.4	87.4 ± 8.7	0.013	0.023
F PC6 der	77.5 ± 8.1	80.3 ± 8.6	80.1 ± 10.9	0.037	0.062
F PC6 izq	80.1 ± 13.1	82.2 ± 11.3	83.9 ± 10.3	0.052	0.004

La aplicación de PC6 aumentó de manera significativa la presión arterial media en ambos grupos de estudio en los periodos trans acupuntura posacupuntura, excepto la aplicación de PC6 der en sujetos no fumadores.

La comparación de los valores de presión arterial media previos a la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.471$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.255$).

La comparación de los valores de presión arterial media en el periodo trans acupuntura durante la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.131$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.306$).

La comparación de los valores de presión arterial media en el periodo posacupuntura durante la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.192$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.172$).

Los cambios de los valores de presión arterial media del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 8.

El efecto de la aplicación de PC6 izquierdo provocó un aumento de la presión arterial media con tendencia significativa mayor a PC6 der en los sujetos no fumadores.

Cuadro 8. Comparación de los cambios en los valores de presión arterial media del periodo basal al trans acupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs trans acupuntura PC6 derecho	Δ basal vs trans acupuntura PC6 izquierdo	p
No fumadores	0.8	3.7	0.057
Fumadores	2.9	2.1	0.345

Los cambios de los valores de presión arterial media del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9. Comparación de los cambios en los valores de presión arterial media del periodo basal al posacupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs. posacupuntura PC 6 derecho	Δ basal vs. posacupuntura PC izquierdo	p
No fumadores	1.7	4.2	0.14
Fumadores	2.7	3.7	0.302

La comparación de los cambios de los valores de arterial media del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.124$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.21$).

La comparación de los cambios de los valores de presión arterial media del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.316$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.42$).

PC6 y frecuencia cardiaca

Los resultados de la aplicación de PC6 derecho o izquierdo a los sujetos de los grupos experimentales sobre la frecuencia cardiaca se muestra a continuación.

La aplicación de PC6 derecho disminuyó de manera significativa la frecuencia cardiaca en sujetos no fumadores y en fumadores en los periodos trans acupuntura y posacupuntura; y PC6 izquierdo en fumadores en el periodo posacupuntura.

Cuadro 10. Efecto de la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho o izquierdo en la frecuencia cardíaca en sujetos no fumadores y en sujetos fumadores.

Condición	A Basal (media ± DE)	B Trans acupuntura (media ± DE)	C Posacupuntura (media ± DE)	p	
				A vs B	A vs C
NF PC6 der	73.6 ± 9.0	70.3 ± 8.2	69.3 ± 8.4	0.001	0.001
NF PC6 izq	78.7 ± 17.2	77.5 ± 4.6	74.7 ± 14.5	0.353	0.162
F PC6 der	76.9 ± 14.9	72.9 ± 14.6	71.9 ± 12.9	< 0.001	< 0.001
F PC6 izq	78.7 ± 17.2	77.5 ± 14.6	74.7 ± 14.5	0.198	0.011

La comparación de los valores de frecuencia cardíaca previos a la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.081$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.381$).

La comparación de los valores de frecuencia cardíaca en el periodo trans acupuntura durante la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.281$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.199$).

La comparación de los valores de frecuencia cardíaca en el periodo posacupuntura durante la aplicación de PC6 derecho o PC6 izquierdo

de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.267$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.289$).

Los cambios de los valores de frecuencia cardiaca del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 der versus izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 11.

La aplicación de PC6 der produjo una disminución mayor de la manera significativa respecto a PC6 izq en la frecuencia cardiaca de fumadores.

Cuadro 11. Comparación de los cambios en los valores de frecuencia cardiaca del periodo basal al trans acupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs trans acupuntura PC6 derecho	Δ basal vs trans acupuntura PC6 izquierdo	p
No fumadores	3.3	0.65	0.087
Fumadores	4.1	1.3	0.046

Los cambios de los valores de frecuencia cardiaca del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 del

miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12. Comparación de los cambios en los valores de frecuencia cardiaca del periodo basal al posacupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho versus izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs. posacupuntura PC 6 derecho	Δ basal vs. posacupuntura PC izquierdo	p
No fumadores	4.3	1.6	0.089
Fumadores	5.1	4.0	0.297

La comparación de los cambios de los valores de frecuencia cardiaca del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.262$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.393$).

La comparación de los cambios de los valores de frecuencia cardiaca del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.318$); también la

comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.134$).

PC6 y volumen latido

Los resultados de la aplicación de PC6 derecho o izquierdo a los sujetos de los grupos experimentales sobre el volumen latido se muestra a continuación.

La aplicación de PC6 aumentó de manera significativa el volumen latido en los sujetos no fumadores y fumadores en los periodos transacupuntura y posacupuntura; excepto la aplicación de PC6 der en sujetos no fumadores en el periodo posacupuntura, ver cuadro 13.

Cuadro 13. Efecto de la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho o izquierdo en el volumen latido en sujetos no fumadores y en sujetos fumadores.

Condición	A Basal (media \pm DE)	B Trans acupuntura (media \pm DE)	C Posacupun- tura (media \pm DE)	p	
				A vs B	A vs C
NF PC6 der	83.8 \pm 21.7	85.7 \pm 21.4	84.1 \pm 20.3	0.054	0.339
NF PC6 izq	76.0 \pm 21.1	81.2 \pm 21.7	80.8 \pm 21.9	0.007	0.067
F PC6 der	82.8 \pm 18.9	88.7 \pm 19.3	87.7 \pm 19.5	0.001	0.028
F PC6 izq	76.8 \pm 17.7	80.6 \pm 18.1	84.2 \pm 19.3	0.006	0.001

La comparación de los valores de volumen latido previos a la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.179$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.186$).

La comparación de los valores de volumen latido en el periodo trans acupuntura durante la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.287$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.125$)

La comparación de los valores de volumen latido en el periodo posacupuntura durante la aplicación de PC6 del miembro superior derecho o izquierdo de sujetos no fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.330$) y tampoco en sujetos fumadores ($p= 0.314$).

Los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. Comparación de los cambios en los valores del volumen latido del periodo basal al trans acupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs trans acupuntura PC6 derecho	Δ basal vs trans acupuntura PC6 izquierdo	p
No fumadores	2.4	5.2	0.117
Fumadores	5.9	3.9	0.177

Los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 15.

La comparación de los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.056$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.284$).

Cuadro 15. Comparación de los cambios en los valores de volumen latido del periodo basal al posacupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs. posacupuntura PC 6 derecho	Δ basal vs. posacupuntura PC izquierdo	p
No fumadores	1.0	4.8	0.149
Fumadores	4.9	7.5	0.198

La comparación de los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.108$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.227$).

Los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 16.

Cuadro 16. Comparación de los cambios en los valores del volumen latido del periodo basal al trans acupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs trans acupuntura PC6 derecho	Δ basal vs trans acupuntura PC6 izquierdo	p
No fumadores	2.2	6.7	0.077
Fumadores	5.7	4.2	0.276

La aplicación de PC6 izq produjo un cambio mayor con tendencia significativa ($p= 0.077$) respecto a PC6 derecho en sujetos no fumadores.

Los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y fumadores se muestra en el cuadro 17.

La comparación de los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo trans acupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.102$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.196$).

Cuadro 17. Comparación de los cambios en los valores del volumen latido del periodo basal al posacupuntura provocados por la estimulación del punto PC6 (Neiguan) del miembro superior derecho *versus* izquierdo en sujetos no fumadores y en fumadores.

Sujetos	Δ basal vs. posacupuntura PC 6 derecho	Δ basal vs. posacupuntura PC izquierdo	p
No fumadores	3.5	7.8	0.133
Fumadores	5.7	7.8	0.197

La comparación de los cambios de los valores del volumen latido del periodo basal al periodo posacupuntura producidos por la estimulación de PC6 derecho en sujetos no fumadores *versus* sujetos fumadores no mostró diferencia significativa ($p= 0.235$); también la comparación con la estimulación de PC6 izquierdo no mostró diferencia significativa ($p= 0.495$).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Respecto a las consecuencias de la aplicación del punto de acupuntura PC6, los hallazgos principales fueron los siguientes:

- aumento significativo de la presión sistólica en ambos grupos experimentales y con ambos puntos izquierdo y derecho
- aumento significativo de la presión diastólica en ambos grupos experimentales con la aplicación de PC6 izquierdo
- aumento significativo de la presión arterial media en ambos grupos experimentales con la aplicación de PC6 izquierdo
- disminución significativa de la frecuencia cardiaca con la aplicación de PC6 derecho en ambos grupos experimentales, y PC6 izquierdo en el grupo de fumadores
- aumento significativo del volumen latido con la aplicación de PC6 der o PC6 izquierdo en el grupo de fumadores y PC6 izquierdo en el grupo de no fumadores.

PC6 es un punto empleado con gran frecuencia en los tratamientos con acupuntura. Se considera eficaz en el tratamiento de trastornos cardiovasculares. Existen diversos estudios experimentales que muestran que PC6 puede modular las funciones cardiovasculares, posiblemente por medio de la activación del área rostral ventrolateral de la médula (Tsou et al, 2004; Li et al, 1998).

En estudios previos se encontró que la acupuntura en PC6 modifica de manera favorable y significativa desde el punto de vista estadístico el índice IE en sujetos no fumadores, y la comparación de los sujetos no fumadores *versus* fumadores mostró diferencia significativa en el índice BA (Rivas *et al.*, 2008).

Otro estudio mostró que la aplicación de electroacupuntura en PC6 tuvo efectos protectores de la función cardiaca en ratas sometidas a estrés quirúrgico. Y que estos efectos protectores fueron mediados por la activación de neuronas de núcleo paraventricular y la médula rostral ventrolateral (Zhang *et al.*, 2012).

Algunos autores proponen que el efecto antihipertensivo de PC6 es mediado por efectos humorales como la disminución de la secreción de renina (Chiu *et al.*, 1998).

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las principales limitaciones de este estudio son de acuerdo a nuestro entendimiento las siguientes: a) periodo de estudio corto, creemos que es importante hacer un seguimiento más prolongado para examinar si los efectos encontrados se mantienen, o en su caso, o en qué tiempo regresan a los valores basales, o si incluso son bifásicos y se invierten después de cierto periodo.

PERSPECTIVAS

La instrumentación empleada en este estudio permite caracterizar los efectos cardiovasculares de la acupuntura, en especial estudiar los efectos de diversos puntos en la modificación de variables fisiológicas o cambios fisiopatológicos del corazón y el sistema arterial. Es importante iniciar estudios para identificar los cambios cardiovasculares que producen puntos de acupuntura en, por lo menos algunos de los siguientes casos, pacientes con trastornos cardiacos y circulatorios como la hipertensión arterial y personas que se les administran fármacos activos sobre el sistema cardiovascular. También es importante realizar estudios que permitan examinar si existe correlación entre el nivel de consumo de tabaco y los cambios circulatorios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ballegaard S, Jensen G, Pedersen F, Nissen VH (1986) Acupuncture in severe, stable angina pectoris: a randomized trial. *Acta Med Scand* 220, 307–313.
2. Barnoya J, Glantz SA (2005) Cardiovascular effects of secondhand smoke nearly as large as smoking. *Circulación* 111, 2684-2698.
3. Becoña IE, Lorenzo PM (2004) Evaluación de la conducta de fumar. *Adicciones* 16, 201-225.
4. Calleja N (2012) Medidas para el control del Tabaco en México y en el Mundo. *Enseñanza e Investigación en Psicología* 17(1), 83-99.
5. Chiu YJ, Chi A, Reid IA (1997) Cardiovascular and endocrine effects of acupuncture in hypertensive patients. *Clinical and Experimental Hypertension* 19(7), 1047-1063
6. Crisostomo ML, Tjen-Alooi SC, Longhurst JC (2005) Nociceptin in rVLM mediates electroacupuncture inhibition of cardiovascular reflex excitatory response in rats. *J Appl Physiol* 98, 2056–2063.
7. Hecker HU. Acupuntura. *Manual Moderno* 2007, 205-212.
8. Hernández-Ávila M, Rodríguez-Ajenjo CJ, García-Handal KM, et al. (2007) Perspectivas para el control del tabaquismo en México: reflexiones sobre las políticas actuales y acciones futuras. *Salud Pública de México* 49(supl2), S302-S311.

9. Li P, Pitsillides KF, Rendig SV, Pan HL, Longhurst JC. (1998) Reversal of reflex-induced myocardial ischemia by median nerve stimulation: a feline model of electroacupuncture. *Circulation* 97(12),1186–1194.
10. Malunud A, Feely J. (2003) Effects of passive smoking on blood pressure and aortic pressure waveform in healthy young adults-influence of gender. *Br J Clin Pharmacol* 57, 37-43.
11. Malunud A, Feely J. (2003) Effects of smoking on arterial stiffness and pulse pressure amplification. *Hypertension* 41,183-187.
12. Martínez AA. (2011) La hipertensión arterial como factor de riesgo cardiovascular. ¿Urge revisar el paradigma? *Medicina Clínica* 136 (7), 295-297.
13. Meng-Ting T, Cheng-Hsiung H, Jen-Hwey Ch (2004) Electroacupuncture on PC6 (Neiguan) attenuates ischemia/reperfusion injury in rat hearts. *The American Journal of Chinese Medicine* 32, 951.
14. Münzel T, Feil R, Mülsh A, Lohman SM. (2003) Physiology and pathophysiology of vascular signaling controlled by cyclic guanosine 3', 5-cyclic monophosphate-dependent protein kinase. *Circulation* 108, 2172-2183.
15. Omura Y (1983) Non-invasive circulatory evaluation and electroacupuncture & TES treatment of diseases difficult to treat in Western medicine. *Acupunct Electrother Res.* 8 (3-4):177-256.

16. Reynales-Shigematsu LM (2012) El control del tabaco, estrategia esencial para reducir las enfermedades crónicas no transmisibles. *Salud Pública de México* 54 (3) ,323-331.
17. Rivas-Vilchis JF, Román-Ramos R, Escorcia-Gaona R, Cervantes-Reyes JA (2008) Vascular responses to manual PC6 acupuncture in nonsmokers and smokers assessed by the second derivative of the finger photo-plethysmogram waveform. *J Acupunct Meridian Stud* 1 (1), 58-62.
18. Takayama S, Watanabe M, Kusuyama H. (2012) Evaluation of the effects of acupuncture on blood flow in humans with ultrasound color doppler imaging. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Article ID 513638, 1-8.
19. Tam KC, Yiu HH. (1975) The effect of acupuncture on essential hypertension. *Am J Chin Med* 3, 369–375.
20. Tjen-ALooi SC, Li P, Longhurst JC. (2003) Prolonged inhibition of rostral ventral lateral medullary premotor sympathetic neuron by electroacupuncture in cats. *Auton Neurosc* 106, 119–131.
21. Tjen-ALooi SC, Li P, Longhurst JC (2007) Role of medullary GABA, opioids, and nociceptin in prolonged inhibition of cardiovascular sympathoexcitatory reflexes during electroacupuncture in cats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 293, H3627–H3635.

22. Tsou MT, Ho JY, Lin CH, Chiu JH (2004) Proteomic analysis finds different myocardial protective mechanisms for median nerve stimulation by electroacupuncture and by local somatothermal stimulation. *International Journal of Molecular Medicine* 14(4), 553–563.
23. Varona Pérez P, Herrera Travieso D, García Roche RG (2009) Mortalidad atribuible al tabaquismo en Cuba. *Revista Cubana de Salud Pública* 35(2), 1-12.
24. Vonder Leyen HE, Dzau VJ (2001) Therapeutic potential of nitric oxide synthase gene manipulation. *Circulation* 103, 2760-2765.
25. Wedel B, Garbers D (2000) The guanylyl Cyclase family at Y 2K. *Rev Physiol* 63, 215-233.
26. Wei Z, Longhurst JC. (2012) Neuroendocrine mechanisms of acupuncture in the treatment of hypertension. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012:878673.
27. Williams T, Mueller K, Cornwall MW (1991) Effect of acupuncture-point stimulation on diastolic blood pressure in hypertensive subjects: A preliminary study. *Physical Therapy* 71(7), 523-525.
28. Zhang HH, Chen J, Xia CM, et al. (2012) Protective effects of electroacupuncture on cardiac function in rats subjected to thoracic surgery trauma. *Brain Res Bull* 89 (1-2), 71-8.

Anexo 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con fundamento a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud, mi nombre es: _____,
Domicilio: _____,
Teléfono: _____.

Manifiesto que estoy en plena capacidad jurídica y uso de mis facultades y que no padezco, hasta donde llega mi conocimiento, enfermedades cardiovasculares. Me explicaron los responsables de la investigación la naturaleza y propósito de la investigación:

Efecto del punto PC6 sobre variables cardiovasculares en sujetos no fumadores versus sujetos fumadores.

Me describieron el procedimiento a realizar y los efectos adversos probables de la aplicación de la acupuntura manual en PC6 (*Neiguan*).

Declaro ciertos, todos los datos relativos a mi historia clínica, no habiendo omitido aspecto alguno de interés, quedando bajo mi responsabilidad, el no haber informado en el momento y tiempo oportunos al médico tratante acerca de algún padecimiento, patología, tratamiento terapéutico, suministro de medicamentos u otras enfermedades en mi haber, que pudieran oponerse al tratamiento indicado por el personal médico de esta Institución; por esto, libero de toda responsabilidad al personal y la Institución. He sido informado(a) de que mis datos proporcionados para la realización de la historia clínica serán protegidos y confidenciales, sólo para estricto uso de la investigación mencionada.

Otorgo mi consentimiento y acepto de manera voluntaria se me incluya en el protocolo ya mencionado. Para los efectos y alcance legal a que haya lugar, firmo el presente **CONSENTIMIENTO INFORMADO** al margen y al calce.

MEXICO, D. F., a _____ de _____ del 2013.

Firma

Testigos

Nombre	_____	Nombre	_____
Firma	_____	Firma	_____
Domicilio	_____	Domicilio	_____