

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN: CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA



**EFFECTO DE LA ACUPUNTURA EN FUMADORES CRÓNICOS
CON DIFERENTE NIVEL DE CONSUMO DE TABACO EN
VARIABLES CARDIOVASCULARES.**

IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

PRESENTA:

MED. CIR. BEATRIZ SUÁREZ SIERRA

DIRECTOR

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

ASESOR

DR. RUBÉN ROMÁN RAMOS

MEXICO, D.F.

2009

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:

BEATRIZ SUÁREZ SIERRA

El día 17 de abril del año 2007

Sinodales:

PRESIDENTE:

Dr. Rubén Román Ramos



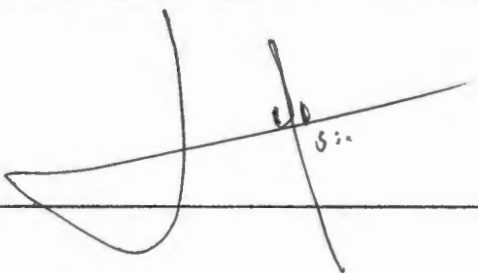
SECRETARIO:

Dr. José Federico Rivas Vilchis



VOCAL:

Med. Esp. José Luis Flores Sáenz



COMITÉ TUTORIAL

DIRECTOR DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

Profesor Titular C, Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

ASESOR DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

DR. RUBEN ROMÁN RAMOS

Profesor Titular C, Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

La presente investigación se realizó en el:

Laboratorio de Farmacología del Área de Investigación Médica del Departamento de Ciencias de la Salud, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a mis familiares y amigos que en forma desinteresada me apoyaron y dieron su tiempo además de alentarme, en especial a Beatriz Diana, Alfredo Eduardo, Sharon Stephanie, Oscar Alfredo, José Alfredo, mi madre Reyna Victoria, mi amiga Alejandra. Y sin lugar a dudas agradezco al profesor y director Dr. José Federico Rivas Vilchis, al profesor y Asesor Dr. Rubén Román Ramos por compartir su experiencia, sabiduría y orientación para la realización y culminación de esta idónea comunicación.

A todos ellos gracias por su tiempo, paciencia y apoyo.

Al culminar esta comunicación idónea me siento muy feliz, pero no hay que olvidar que la felicidad no es una meta sino un camino que hay que disfrutar mientras lo recorremos., y que el camino que aun nos falte este iluminado, sereno y lleno de felicidad, caminémoslo sembrando cosas buenas y esperemos con paciencia los resultados
B.S.S.

RESUMEN

Introducción. El tabaquismo origina diversas alteraciones cardiovasculares. Se ha demostrado que la acupuntura modifica diversos parámetros de la fisiopatología cardiovascular. La segunda derivada de la onda del volumen del pulso digital (SD_{VPD}) se emplea para caracterizar la rigidez y el envejecimiento cardiovascular, además para el estudio de los efectos de los fármacos vasoactivos. Los índices derivados de la SD_{VPD} se han empleado también para estudiar el efecto de la acupuntura en la fisiopatología cardiovascular.

Objetivo. El propósito de esta investigación fue comparar los cambios vasculares crónicos provocados por el tabaquismo en fumadores con diferente nivel de consumo de tabaco y la modificación comparativa en estos fumadores de los índices cardiovasculares derivados de la SD_{VPD} mediante acupuntura manual en PC-6.

Materiales y métodos. Se compararon un grupo de 15 sujetos fumadores no dependientes de nicotina versus 15 sujetos fumadores dependientes de nicotina los índices respecto a los valores basales y posacupuntura de los índices SD_{VPD} . VPD se obtuvo mediante la medición de la transmisión de luz infrarroja a través del dedo índice. Se obtuvo para cada sujeto un registro de 30 min. Se estimuló de manera unilateral PC6 mediante acupuntura manual durante 5 min (1-6 min).

Estos índices IE (índice de envejecimiento), B:A y D:A se calculan en relación con la altura de los componentes de la SD_{VPD} de la siguiente manera: índice de envejecimiento $=b-(c+d+e)/a$, índice B:A= b/a e índice DA= d/a . Se compararon en cada sujeto los índices SD_{VPD} basales *versus* posacupuntura. Se consideró como significativa una diferencia estadística de $p < 0.05$.

Resultados. Los principales hallazgos de este estudio fueron los siguientes: a) la acupuntura originó descenso de las presiones arteriales sistólica y diastólica en ambos grupos, sin embargo, la disminución fue más notable en los fumadores dependientes nicotínicos; b) no se observaron diferencias basales en los índices SD_{VPD} entre los grupos de fumadores no dependientes nicotínicos y los sí dependientes nicotínicos y c) en los sujetos fumadores no dependientes nicotínicos la acupuntura manual en PC-6 provocó un aumento significativo del índice BA.

Discusión y conclusiones. La comparación de los hallazgos de esta investigación en sujetos con diferente grado de consumo de tabaco con datos previos en sujetos no fumadores indica que aún un consumo bajo de tabaco provoca cambios en la reactividad arterial evaluada a través de los índices SD_{VPD} . Además, la carencia de respuesta a la acupuntura manual en PC-6 en los fumadores dependientes nicotínicos puede indicar una disminución de la reactividad en los vasos de gran calibre.

Los resultados de este estudio muestran que los sujetos fumadores no dependientes nicotínicos y los dependientes nicotínicos pueden tener

respuestas diferenciadas a la acupuntura en los territorios de vasos grandes. Es probable que la falta de respuesta a la acupuntura en fumadores con mayor consumo de tabaco se relacione con la disminución de la producción de óxido nítrico.

ABSTRACT

Introduction. Smoking elicits a sort of cardiovascular events. Acupuncture modifies several parameters of cardiovascular pathophysiology. The second derivative digital volume pulse (SD_{DVP}) has been used to characterize the stiffness and cardiovascular aging in addition to evaluate the effects of vasoactive drugs. The indices derived from SD_{DVP} also have been used to exam the effect of acupuncture on cardiovascular pathophysiology.

Aim. The purpose of this research was to compare the chronic vascular changes elicited by tobacco smoking in subjects with different levels of consumption of tobacco and the comparative modification in both groups of these indices derived from SD_{DVP} by manual acupuncture at PC-6.

Materials and methods. A group of 15 non nicotine-dependent smokers versus 15 nicotine-dependent smokers were compared with respect to SD_{DVP} indices at baseline and posacupuncture periods. The DVP was attained by measuring the transmission of infrared light through the finger. For each subject a record of 30 min was obtained. PC-6 was stimulated through manual acupuncture for 5 min. The aging index (AI), B:A and D:A were calculated in relation to the height of the components of SD_{DVP} as follows: $AI=b-(c + d + e)/a$, $B:A=b/a$, and $D:A=d/a$. In each subject SD_{DVP} indices at baseline and acupuncture periods were compared. A difference of $p<0.005$ was considered as significant.

Results. The main findings of this study were: a) acupuncture elicited a decrease in systolic and diastolic blood pressures in both groups, however, the decrease was most striking in nicotine-dependent smokers b) no differences were observed at baseline between groups of non nicotine-dependent smokers versus nicotine-dependent in SD_{DVP} indices and c) in non nicotine-dependent smokers manual acupuncture at PC-6 brought about a significant increase in the index BA.

Discussion and conclusions. The comparison of the findings of this study in subjects with different levels of consumption of tobacco with previous data of non-smoking subjects suggests that even a low level of tobacco consumption elicited changes in arterial reactivity evaluated by the SD_{DVP} indices. Moreover, the lack of response to manual acupuncture in PC-6 in nicotine-dependent smokers may indicate a decrease in response in large diameter vessels in this group. Besides, the results of this study show that non nicotine-dependent smokers and nicotine-dependent may have different responses to acupuncture in large vessels. The lack of response to acupuncture in smokers with higher consumption of tobacco could be related with decreased production of nitric oxide.

PRINCIPALES ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

EI Índice de envejecimiento. Calculado como: $b-(c+d+e)/a$.

BA Cociente a/b de la segunda derivada del pulso del volumen digital.

DA Cociente d/a de la segunda derivada del pulso del volumen digital.

VPD Pulso del volumen digital.

SD_{VPD} Segunda derivada del pulso del volumen digital.

PC6 Punto de acupuntura del canal de pericardio.

VOP Velocidad de onda de pulso.

ECV Enfermedades cardiovasculares.

ÍNDICE GENERAL

Resumen

Abstract

Principales abreviaturas y acrónimos

1.	Introducción	1
1.1	Tabaquismo y fisiopatología cardiovascular	2
1.2	Neiguan (PC 6)	2
1.3	Índices SD _{VPD}	4
2.	Materiales y métodos	5
2.1	Obtención d la onda del pulso del volumen digital	6
2.2	Cálculo de los índices SD _{VPD}	7
2.3	Aplicación de acupuntura	7
2.4	Análisis estadístico	8
3.	Resultados	9
4.	Discusión	14
5.	Conclusiones	16
6.	Bibliografía	17

Anexo

1. INTRODUCCIÓN

En México, la última Encuesta Nacional de Adicciones reporta una prevalencia de fumadores de 27.7% en personas con edades entre 12 y 65 años de edad; y se estima que otro 52.6% de la población está expuesta al humo de tabaco en el ambiente (Villalobos *et al.*, 2007).

El impacto de la mortalidad atribuible al tabaco (13% del total de muertes de mayores de 35 años de edad) es notable dentro de las muertes por enfermedades respiratorias y neoplasias, llegando a representar 64% y 54%, respectivamente (Hernández *et al.*, 2007).

En promedio, la mortalidad prematura, medida a través de los años potenciales de vida perdidos, es de 19 años para las muertes por causas cerebrovasculares, 18 para las cardiovasculares, 16 por neoplasias y 11 por enfermedades respiratorias (Kuri *et al.*, 2006).

Fumar cigarrillos es un factor de riesgo establecido para presentar enfermedades cardiovasculares y afecta tanto la circulación coronaria como la periférica. El riesgo de infarto al miocardio y la muerte súbita son mayores en fumadores (Grassi *et al.*, 1994).

Fumar 1 a 2 cigarrillos aumenta en forma aguda las catecolaminas plasmáticas como la noradrenalina y las enzimas cardíacas. Dentro de los efectos colaterales agudos de fumar destacan el aumento de la presión arterial, la frecuencia cardíaca y la concentración de la noradrenalina. También, fumar se asocia a la constricción de las arterias epicardíacas, con un aumento del flujo coronario de reserva y espasmos coronarios en

pacientes con enfermedades coronarias arteriales, recientemente se ha demostrado que el efecto agudo de fumar altera hemodinámicamente la función endotelial arterial, braquial y de la arteria carótida. También se ha investigado el efecto nocivo del tabaquismo sobre la función ventricular izquierda, pero la información respecto a las alteraciones de la función ventricular derecha es escasa. Por lo tanto, en fumadores crónicos se ha intentado determinar los cambios inducidos por el tabaquismo en ambos ventrículos (Grassi *et al.*, 1994).

1.1 Tabaquismo y fisiopatología cardiovascular

Un grupo de investigadores en Japón, propuso determinar los efectos agudos de fumar pasivamente sobre la circulación coronaria usando la velocidad del flujo coronario de reserva (CFVR) evaluada por ecocardiografía doppler trans-torácica no invasiva. El descubrimiento provee evidencia directa que el hábito de fumar de manera pasiva puede causar disfunción endotelial de la circulación coronaria (JAMA, 2001).

1.2 Neiguan (PC 6)

El nombre *Neiguan* en chino, es un punto de acupuntura correspondiente al número seis del meridiano de Pericardio, se localiza en la cara anterior de los antebrazos, y se relaciona con el nervio mediano, figura 1.



Figura 1. Punto PC6 (Neiguan) del meridiano de Pericardio

Se ha informado que la acupuntura produce efectos terapéuticos en pacientes con isquemia miocárdica, arritmias, hipertensión e hipotensión (Bao *et al.*, 1982). En especial, el punto PC-6 (Neiguan) mostró efectos terapéuticos en algunos tipos de hipertensión, arritmias, angina *pectoris* e infarto miocárdico (Richter *et al.*, 1991; Tam *et al.*, 1975).

Además PC-6 previno 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 *et al.*, 2001).

1.3 Índices SD_{PVD}

Una estrategia diferente de análisis del VPD fue descrita por Takazawa *et al.* (1998). La segunda derivada del fotopletoislograma del pulso del volumen digital (SD_{VPD}) es una técnica simple y conveniente para el análisis de la onda del pulso y sirve como un marcador del envejecimiento vascular (Takazawa *et al.*, 1998).

Por otra parte, el IE se ha propuesto de manera específica como un marcador del envejecimiento vascular (Takazawa *et al.*, 1998). Estudios previos han postulado que una disminución en la relación B:A, una elevación en la relación D:A y un valor más elevado de IE pueden ser signos de arterioesclerosis (Takazawa *et al.*, 1998).

De manera característica el trazo de la segunda derivada del PVD, d^2PVD/dt^2 , comprende cinco ondas distintas: **a**, **b**, **c**, **d** y **e**. Las alturas relativas de estas ondas (**b/a**, **c/a**, **d/a** y **e/a**), en particular la relación **d/a**, se ha relacionado con la edad, presión sanguínea y los efectos de medicamentos vasoactivos (Takazawa *et al.*, 1998; Bortolotto *et al.*, 2000).

El propósito de esta investigación fue examinar y comparar los cambios en los índices cardiovasculares relacionados con la segunda derivada de la onda del pulso del volumen digital (VPD) originados por el tabaquismo en fumadores con diferente nivel de consumo de tabaco y la modificación de éstos mediante acupuntura manual en PC-6.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se reclutaron 30 voluntarios sanos, con edad entre 20 - 55 años en una fábrica de envases de poliestireno de la delegación Iztapalapa del Distrito Federal. Los trabajadores participantes no presentaron datos clínicos de enfermedades cardiovasculares o diabetes. Se constituyeron dos grupos de acuerdo al nivel de consumo de cigarrillos: el grupo A se formó con 15 fumadores no dependientes nicotínicos y el grupo B con 15 dependientes nicotínicos. El grado de consumo y dependencia nicotínicos se estableció mediante los criterios descritos previamente por Fagerström (1982) y Fagerstrom y Schneider (1989). El cuadro 1 muestra la información clínica y epidemiológica de los participantes. El estudio se realizó después de un periodo de ayuno ≥ 8 h y no ingirieron medicamentos en la semana anterior. A los voluntarios se les elaboró una historia clínica; se tomó la presión arterial, talla y el peso. La secuencia experimental se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Secuencia experimental.

Duración en minutos	Cronograma (min)
Periodo de reposo inicial (14)	(-15 al -1)
Colocación del transductor (1)	(-1 – 0)
Registro basal de la onda PVD (1)	(0 a 1)
Aplicación de acupuntura (5)	(2 a 6)
Registro posacupuntura de la onda PVD (14)	(7 a 20)

2.1 Obtención de la onda del pulso del volumen digital.

Se colocó al sujeto en posición de decúbito dorsal y se le colocó el transductor para fotopleletismografía en el dedo índice de la mano derecha. El fotopleletismógrafo (BIOPAC Systems, TSD200) transmite luz infrarroja de 860 ± 90 nm. La frecuencia de respuesta del fotopleletismógrafo fue plana a 10 Hz. Se registró la salida digital del fotopleletismógrafo por medio de un convertidor analógico-digital, la frecuencia de muestreo fue de 200 puntos por segundo (BIOPAC Systems, MP100) empleando la plataforma de análisis provista por el software AcqKnowledge v. 3.2. Se obtuvieron 3 registros de 5 minutos cada uno del VPD como se muestra en el cuadro 1.

2.2 Cálculo de los índices SDVPD

Los índices se obtuvieron por medio de la utilización de la d^2DVP/dt^2 mediante el empleo del software Origin versión 7 (Microcal Software, Inc., Northampton, MA, EUA). El trazo contiene 5 elementos distintos: **a**, **b**, **c**, **d** y **e**, figura 2.

Para describir estos componentes de una manera cuantitativa, se midieron las alturas de cada componente desde la línea base; los valores encima de la línea basal fueron considerados positivos y los valores por debajo de esta línea como negativos, como se describe de manera previa (Hashimoto *et al.*, 2002).

2.3 Aplicación de acupuntura

Se aplicó acupuntura en el punto PC6 o Neiguan de acuerdo a su nomenclatura china (figura 1) y se estimuló de manera manual en forma unilateral en el brazo derecho y contralateral al lado del registro del VPD 5 minutos (minutos 1 a 6). Se insertó la aguja a una profundidad promedio de 1.2 cm. Se empleó una aguja 0.30 X 40 mm (Hwato, China).

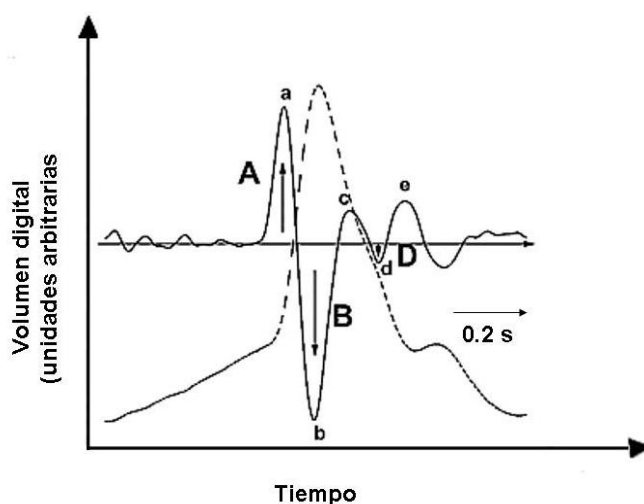


Figura 2. Registro de la onda del pulso del volumen digital (línea punteada) y su segunda derivada (línea continua).

Se calcularon los índices EI , BA y DA de la siguiente manera: los valores absolutos de la altura de las ondas a , b y d se refieren como A , B y D , respectivamente. La relación $B:A$ se calculó como el cociente de la altura de b y a y la relación $D:A$ se calculó como el cociente de la altura de d y a . El índice de envejecimiento (IE) se definió como $(b - c - d - e)/a$ de acuerdo a informes previos (Takazawa *et al.*, 1998).

2.4 Análisis Estadístico

Los datos de los participantes y los valores de las variables se presentan como $\text{media} \pm \text{DE}$. Los efectos de la aplicación de la acupuntura y fumar se examinaron mediante análisis de varianza para medidas repetidas. Todas las pruebas fueron de dos colas y se consideró como significativa una $P < 0.05$. La comparación de los datos cuantitativos se realizó mediante la prueba T Student.

3. RESULTADOS

Las características de la población estudiada se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Características de los participantes

Demografía y datos clínicos	Grupo A (n=15)	Grupo B (n=15)
Femenino	4	0
Edad	39.46 \pm 8.44	41.4 \pm 8.3
Talla	166.9 \pm 8.4	167 \pm 4.3

Media \pm DE

A= fumadores no dependientes nicotínicos. B = fumadores dependientes nicotínicos

Presión arterial y frecuencia cardiaca. La comparación basal intergrupos no mostró diferencias, cuadro 3.

Cuadro 3. Presión arterial sistémica y frecuencia cardiaca durante el periodo basal.

	Grupo A	Grupo B	Valor p
Sistólica basal	129.6 \pm 10.38	126.4 \pm 14	0.53
Diastólica basal	84.13 \pm 7.89	84.2 \pm 13.45	0.98
Frecuencia cardiaca basal	73.46 \pm 13.93	74.8 \pm 14.45	0.81

Media \pm DE

A= fumadores no dependientes nicotínicos. B = fumadores dependientes nicotínicos

La comparación en el periodo posacupuntura mostró que la acupuntura originó una disminución en la presión arterial sistólica y diastólica constante, aunque no significativa, cuadro 4.

Cuadro 4. Presión arterial sistémica y frecuencia cardiaca durante el periodo posacupuntura.

	Grupo A	Grupo B	Valor p
Sistólica posacupuntura	122.5 ± 7.37	117.6 ± 17.46	0.21
Diastólica posacupuntura	83.73 ± 6.44	78.6 ± 12.46	0.13
Frecuencia cardiaca posacupuntura	68.26 ± 8.62	69.2 ± 6.78	0.76

Media ± DE

A= fumadores no dependientes nicotínicos. B = fumadores dependientes nicotínicos

En el grupo de fumadores no dependientes nicotínicos la acupuntura originó una disminución significativa de la presión sistólica y la frecuencia cardiaca, cuadro 5.

Cuadro 5. Presión arterial y frecuencia cardiaca en fumadores no dependientes nicotínicos.

	Basal	Posacupuntura	Valor p
Sistólica	129.6 ± 10.38	122.5 ± 7.37	0.027
Diastólica	84.13 ± 7.89	83.73 ± 6.44	0.841
Frecuencia cardiaca	73.46 ± 13.93	68.26 ± 8.62	0.036

Media ± DE

En el grupo de fumadores dependientes nicotínicos la acupuntura originó una disminución significativa de la presión sistólica y la diastólica; y una tendencia constante a disminuir, aunque esta no fue significativa de la frecuencia cardíaca, cuadro 6.

Cuadro 6. Presión arterial y frecuencia cardíaca en fumadores dependientes nicotínicos.

	Basal	Posacupuntura	Valor p
Sistólica	126.4 ± 14	117.6 ± 17.46	0.009
Diastólica	84.2 ± 13.45	78.6 ± 12.46	0.003
Frecuencia cardíaca	74.8 ± 14.45	69.2 ± 6.78	0.06

Media ± DE

La comparación de los índices basales SD_{VPD} del grupo de fumadores no dependientes nicotínicos versus fumadores dependientes nicotínicos no mostró diferencias significativas en alguno de los índices, cuadro 7.

Cuadro 7. Comparación intergrupos de los índices basales SD_{VPD} .

Índices	Grupo A	Grupo B	Valor p
IE	-1.52 ± 0.44	-1.58 ± 0.7	0.83282
BA	-1.24 ± 0.33	-1.16 ± 0.31	0.58526
DA	-0.05 ± 0.21	-0.06 ± 0.19	0.90731

Media ± DE.

A= fumadores no dependientes nicotínicos. B = fumadores dependientes nicotínicos

En el grupo de los fumadores no dependientes de nicotina, la comparación de los índices *IE*, *BA* y *DA* del periodo basal versus posacupuntura mostró una diferencia significativa en el índice *BA*, cuadro 8.

Cuadro 8. Comparación de los índices SD_{PVD} en el grupo de fumadores no dependientes nicotínicos del periodo basal versus posacupuntura.

Índices	Preacupuntura	Posacupuntura	Valor p
IE	-1.58 \pm 0.7	-1.49 \pm 0.57	0.54257
BA	-1.24 \pm 0.33	-1.12 \pm 0.31	0.04052
DA	-0.05 \pm 0.21	-0.04 \pm 0.24	0.81126

Media \pm DE.

A= fumadores no dependientes nicotínicos; B = fumadores dependientes nicotínicos.

El grupo de los fumadores dependientes de nicotina, la comparación de los índices *IE*, *BA* y *D* de los periodos basal versus y posacupuntura mostró una tendencia constante del índice *DA* a disminuir, pero este descenso no fue estadísticamente significativo, cuadro 9.

Cuadro 9. Comparación de los índices SD_{VPD} en el grupo de fumadores dependientes nicotínicos del periodo basal versus posacupuntura.

Índices	Basal	Posacupuntura	Valor p
IE	-1.52 \pm 0.44	-1.65 \pm 1.31	0.67049
BA	-1.16 \pm 0.31	-1.27 \pm 0.61	0.38247
DA	-0.06 \pm 0.19	-0.08 \pm 0.33	0.16438

Media \pm DE

A= fumadores no dependientes nicotínicos, B = fumadores dependientes nicotínicos.

En el cuadro 10 se muestran los índices *IE*, *BA* y *DA* de los grupos A y B en el periodo posacupuntura, en ninguno de éstos se observó diferencia significativa entre ambos grupos.

Cuadro 10. Comparación intergrupos de los índices SD_{VPD} en período posacupuntura.

Índices	Grupo A	Grupo B	Valor <i>p</i>
IE	-1.49 ± 0.57	-1.65 ± 1.31	0.67499
BA	-1.12 ± 0.31	-1.27 ± 0.61	0.45608
DA	-0.04 ± 0.24	0.08 ± 0.33	0.26648

Media ± DE

A= fumadores no dependientes nicotínicos, B = fumadores dependientes nicotínicos.

4. DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de este estudio fueron los siguientes: a) la acupuntura originó descenso de las presiones arteriales sistólica y diastólica en ambos grupos, sin embargo, la disminución fue más notable en los fumadores dependientes nicotínicos; b) no se observaron diferencias basales en los índices SD_{VPD} entre los grupos de fumadores no dependientes nicotínicos y los sí dependientes nicotínicos y c) en los sujetos fumadores no dependientes nicotínicos la acupuntura manual en PC-6 provocó un aumento significativo del índice BA. El índice BA se ha correlacionado con la distensibilidad-contractilidad de grandes arterias (Karakara *et al.*, 2006).

En estudios previos se encontró que la acupuntura en PC-6 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).

En fumadores pasivos se ha observado la presencia de disfunción endotelial con inactivación del óxido nítrico, además de estrés oxidativo e inflamación vascular (Raupach *et al.*, 2006). También, en estudios previos se ha mostrado que los fumadores crónicos presentan diversas alteraciones funcionales y anatómicas en el sistema cardiovascular. Por ejemplo en un estudio de Howard (1994) se encontró en fumadores crónicos un engrosamiento de la capa íntima-media de la arteria carótida.

También se ha observado un aumento significativo de las presiones braquial y aórtica, en los índices de incremento (*augmentation index denominación en ingles,*) y la velocidad de pulso en sujetos no fumadores y en fumadores crónicos. El índice de incremento fue más alto en fumadores crónicos que en no fumadores (Mahmud, 2003). Respecto a la función diastólica no se observaron cambios significativos en la función diastólica del ventrículo izquierdo, pero si se observó alteración de la función diastólica del ventrículo derecho. El trastorno en la función diastólica puede estar relacionado con aumento de la poscarga secundario a un aumento en la presión de la arteria pulmonar (Ilgenli y Akpinar, 2007).

El fumar un cigarrillo se asoció con elevación de la frecuencia del pulso, la presión sistólica y disminución del tiempo de tránsito de la presión de pulso y disminución del flujo sanguíneo en la pantorrilla en fumadores (Koch *et al.*, 1980).

Narkiewicz *et al.*, (1998) observaron aumento de la actividad simpática en fumadores con aumento de las catecolaminas plasmáticas y norepinefrina cardiaca, También se ha descrito alteración de la función endotelial de la arteria braquial y la hemodinámica de la arteria carotidea en fumadores crónicos (Esen *et al.*, 2004; Barutcu *et al.*, 2004).

Karakaya *et al.*, (2006) demostraron mediante ecocardiografía Doppler un incremento significativo de la frecuencia cardiaca, aumento de las presiones diastólica y sistólica y aumento significativo del tiempo de relajación isovolumétrica del ventrículo izquierda en fumadores crónicos.

5. CONCLUSIÓN

La comparación de los hallazgos de esta investigación en sujetos con diferente grado de consumo de tabaco con datos previos en sujetos no fumadores indica que aún un consumo bajo de tabaco provoca cambios en la reactividad arterial evaluada a través de los índice SD_{VPD} . Además, la carencia de respuesta a la acupuntura manual en PC-6 en los fumadores dependientes nicotínicos puede indicar una disminución de la respuesta de relajación en los vasos de gran calibre. Los resultados de este estudio muestran que los sujetos fumadores no dependientes nicotínicos y los dependientes nicotínicos pueden tener respuestas diferenciadas a la acupuntura en los territorios de vasos grandes. Es probable que la falta de respuesta a la acupuntura en fumadores esté relacionada con la disminución de la producción de óxido nítrico.

Consideramos importante realizar una intervención a mediano plazo con acupuntura en fumadores crónicos para estudiar sus probables beneficios en poblaciones con este tipo de riesgo.

En trabajos sucesivos puede ser comparada la estimulación manual empleada en este estudio con otro tipo de manipulación y con diferentes tipos de permanencia de la aguja, como la electroacupuntura, con el fin de estudiar si existen efectos diferenciados en la modificación de los índices estudiados.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Bao YX, Lu HH, Yu GR, Zheng DS, Cheng BH, y Pan CQ (1982) The immediate effect on acute myocardial infarction treated by puncturing Neiguan. *Chin Acupunc Moxib* 1, 2–5.
2. Barutcu I, Esen AM, Degirmenci B, Acar M, Kaya D, Turkmen M (2004) Acute cigarette smoking – induce hemodynamic alterations in the common carotid artery – a transcranial Doppler study. *Cir J* 68, 1127-31.
3. Bortolotto LA, Blacher J, Kondo T, Takazawa K, Safar ME (2000) Assessment of vascular aging and atherosclerosis in hypertensive subjects: Second derivative of photoplethysmogram versus pulse wave velocity. *Am J Hypertens* 13, 165–171.
4. Esen AM, Barutcu I, Acar M, Degirmenci B, Kaya D, Turkmen M (2004) Effect of smoking on endothelial function and wall thickness of brachial artery. *Circ J* 68, 1123 – 6.
5. Fagerström KO (1982) Effects of a nicotine-enriched cigarette on nicotine titration, daily cigarette consumption, and levels of carbon monoxide, cotinine, and nicotine. *Psychopharmacology (Berl)* 77 (2), 164 -7.
6. Fagerstrom KO, Schneider NG (1989) Measuring nicotine dependence: a review of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *J Behav Med.* 12 (2), 159 - 82.
7. Grassi G, Seravalle G, Calhoun D, Bolla G, Giannattasio C, Marabini M, Del Bo A, Mancia G (1994) Mechanisms Responsible for sympathetic activation by cigarette smoking in humans. *Circulation* 1, 248 – 253.

8. Hashimoto J, Chonan K, Aoki Y, Nishimura T, Ohkubo T, Hozawa A, Suzuki M, Matsubara M, Michimata M, Araki T, Imie Y (2002) Pulse wave velocity and the second derivative of the finger photoplethysmogram in treated hypertensive patients: their relationship and associating factors. *J Hypertens* 20, 2415–2422.
9. Hernández Á, Rodríguez A, García H, Ibáñez H, Martínez R (2007) Perspectivas para el control del tabaquismo en México: reflexiones sobre las políticas actuales y acciones futuras. *Salud Publica México* 49(2), S302-S311.
10. Howard G, Burke G, Szklo M, Tell G, Eckfeldt, Evans G, Heiss G (1994) Active and passive smoking are associated with increased carotid wall thickness. The atherosclerosis risk in communities study. *Arch Intern Med* 154, 1-5.
11. Ilgenli T, Akpınar O (2007) Acute effects of smoking on right ventricular function. *Swiss Medical Weekly* 137, 91 -96.
12. Karakaya O, Barutcu I, Esen A, Kaya D, Turkmen M, Melek M, Onrat E, Celik A, Saglam M, Kirma C (2006) Acute Smoking induced alterations in Doppler echocardiographic measurements in chronic smokers. *Tex Herat J* 33, 134 -8.
13. JAMA (2001) Efectos agudos de fumar pasivamente en circulación coronaria en adultos jóvenes saludables. *JAMA* 286, 436 - 441.

14. Koch A, Hoffmann K, Steck W, Horsch A, Hengen N, Morl H, Harenberg J, Spohr U, Weber E (1980) Acute Cardiovascular Reactions After Cigarette Smoking. *Atherosclerosis* 35, 67 – 75.
15. Kuri M, González R, Cortés R (2006) Epidemiología del tabaquismo en México. *Salud Pública México* 48.
16. Mahumud A, Feely J (2003) Effect of Smoking on Arterial Stiffness and Pulse Pressure Amplification. *Hypertension* 41, 183 – 187.
17. Narkiewicz K, Van de Borne P, Hausberg M, Cooley R, Winniford MD, Davison DE, Somers V (1998) Cigarette smoking increases sympathetic outflow in humans. *Circulation* 98, 528-34.
18. Raupach T, Shafer K, Konstantinides S, Andreas S (2006) Secondhand smoke as an acute threat for the cardiovascular system: a change in paradigm. *European Heart Journal* 27, 386 – 392.
19. Richter A, Herlitz J, Hjalmarson A (1991) Effect of acupuncture in patients with angina pectoris. *Eur Heart J* 12, 175–178.
20. Rivas-Vilchis JF, Escorcía-Gaona Ricardo, Cervantes-Reyes Jorge A, Román-Ramos Rubén (2008) Vascular responses to manual acupuncture in nonsmokers and smokers assessed by the second derivative of the finger photoplethysmogram waveform. *J Acupuncture and Meridian Studies* 1, 58-62.
21. Syuu Y, Matsubara H, Kiyooka T, Hosogi S, Mohri S, Araki J, Ohe T, Suga H (2001) Cardiovascular beneficial effects of electroacupuncture at Neiguan (PC-6) acupoint in anesthetized open-chest dog. *Jpn J Physiol* 51, 231-238.

22. Takazawa K, Fujita M, Kiyoshi Y, Sakai T, Kobayashi T, Maeda K, Yamashita Y, Hase M, Ibukiyama C (1998) Clinical usefulness of the second derivative of a plethysmogram (acceleration plethysmogram). *J Cardio* 23 (37), 217-28.
23. Tam KC, Y Yiu HH (1975) The effect of acupuncture on essential hypertension. *Am J Chin Med* 3, 369 –375.
24. Villalobos A, Rojas R (2007) Consumo de tabaco en México. Resultados de las Encuestas Nacionales de Salud 2000 y 2006. *Salud Pública México* 49 (2), S147-S154.

ANEXO

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 enfermedades cardiovasculares hasta donde llega mi conocimiento.

Me explicaron los responsables de la investigación la naturaleza y propósito de la investigación: **EFFECTO DE LA ACUPUNTURA EN FUMADORES CRÓNICOS CON DIFERENTE NIVEL DE CONSUMO DE TABACO EN VARIABLES CARDIOVASCULARES.**

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 en el tiempo oportuno al médico tratante acerca de algún(os) padecimiento(s), patologías, tratamientos terapéuticos, 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 2008.

Firma

Testigo 1

Testigo 2

Nombre: _____

Nombre: _____

Dirección: _____

Dirección: _____

Firma: _____

Firma: _____



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

No. 00004

Matricula: 207280093

EFFECTO DE LA ACUPUNTURA EN FUMADORES CRONICOS CON DIFERENTE NIVEL DE CONSUMO DE TABACO EN VARIABLES CARDIOVASCULARES.

En México, D.F., se presentaron a las 12:00 horas del día 17 del mes de abril del año 2009 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

- DR. RUBEN ROMAN RAMOS
- DR. JOSE LUIS EDUARDO FLORES SAENZ
- DR. JOSE FEDERICO RIVAS VILCHIS



BEATRIZ SUAREZ SIERRA
ALUMNA

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: BEATRIZ SUAREZ SIERRA

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

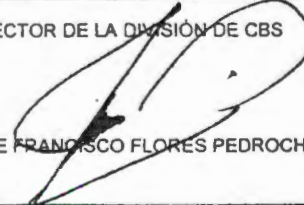
REVISÓ



LIC. JULIO CESAR DE LARA ISASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES


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

DIRECTOR DE LA DIVISION DE CBS



DR. JOSE FRANCISCO FLORES PEDROCHE

PRESIDENTE



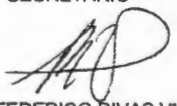
DR. RUBEN ROMAN RAMOS

VOCAL



DR. JOSE LUIS EDUARDO FLORES SAENZ

SECRETARIO



DR. JOSE FEDERICO RIVAS VILCHIS