

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
ESPECIALIZACION EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA**



**CINÉTICA DEL EFECTO AGUDO DEL PUNTO PC-
6 (NEIGUAN) EVALUADA MEDIANTE LOS
ÍNDICES DE LA SEGUNDA DERIVADA DEL PULSO
DEL VOLUMEN DIGITAL EN SUJETOS
HIPERTENSOS**

**IDÓNEA COMUNICACION DE RESULTADOS
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIZACIÓN
EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA**

PRESENTA:

Med. Cir. Mauricio López Mateus

Asesor. Dr José Federico Rivas Vilchis

Noviembre 2007

**MIEMBROS DEL COMITÉ DE LA ESPECIALIZACIÓN DE
ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA**

DR. FERMÍN AGUIRRE GARCÍA

DR. J. ENRIQUE CANCHOLA MARTÍNEZ

M.C. JOSÉ LUIS FLÓREZ SÁENZ

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

DR. RUBÉN ROMÁN RAMOS.

RESUMEN

Introducción. Estudios básicos y clínicos han mostrado que la acupuntura modifica variables fisiológicas y el curso de enfermedades cardiovasculares, sin embargo, no contribuyen de manera suficiente en la construcción de un método explicativo de los mecanismos que subyacen en el efecto de la acupuntura. La hipertensión es un problema mayor de salud pública con consecuencias graves médicas y financieras; se ha estudiado la acupuntura como un tratamiento complementario para el control de la hipertensión arterial. En especial el punto PC6 (Neiguan) modificó en diversos sistemas experimentales la presión arterial y otras funciones cardiovasculares. Se han desarrollado diversos métodos para la evaluación cuantitativa de la distensibilidad de la pared arterial (Nichols y Cols., 1998). Uno de estos métodos es la fotopleetismografía que proporciona un registro de la onda del pulso del volumen digital. Se han propuesto diversos índices para analizar la onda del pulso del volumen digital (PVD), que permiten caracterizar el envejecimiento vascular y la rigidez arterial. Uno de estos índices utilizado es el proporcionado por la segunda derivada del PVD que nos muestra el índice de envejecimiento (IE), B:A y D:A. **Objetivo.** Conocer la cinética del efecto agudo de la estimulación con acupuntura manual de PC6 mediante los índices de la segunda derivada del pulso del volumen digital (SD_{PVD}) en pacientes con hipertensión esencial. **Población y métodos.** Sujetos con hipertensión esencial en edades entre 45 a 65 años. Número de personas estudiadas: 8. Se colocó en el dedo índice de la mano izquierda el fotopleetismógrafo (BIOPAC Systems, TSD200). Se obtuvo un registro de 20 minutos de cada participante. Se estimuló con acupuntura Neiguan (PC6) durante 5 minutos (minutos 1-6). Los índices IE, B:A y D:A de cada sujeto se calcularon en el minuto de registro previo a la aplicación de la acupuntura; a los minutos 1, 2, 3, 4, 5 y posteriores a la aplicación de la estimulación con acupuntura en los minutos 7,

8, 10, 12, 15, 18 y 20. **Resultados.** Se encontró que el índice B:A mostró cambios agudos constantes, pero no significativos, en los periodos inmediatos a la estimulación con acupuntura; estos cambios no permanecieron hasta el final del periodo estudiado. El índice D:A produjo cambios constantes, pero no significativos para el nivel de significación escogido ($p < 0.05$), en el periodo posterior al retiro de la aguja. El IE mostró cambios agudos constantes pero no significativos en los periodos inmediatos a la estimulación con acupuntura; estos cambios no se mantuvieron hasta el final del periodo estudiado.

Conclusiones. El coeficiente D:A se correlacionó en estudios previos de manera estrecha con el aumento tardío de la presión sistólica en la aorta ascendente (Takazawa y Cols., 1998); y de esta manera, la relación D:A es referida como un marcador de la intensidad de la onda reflejada. La relación significativa que se observa entre D:A y la presión arterial puede ser explicada por el hecho de que la presión arterial influye en la amplitud y tiempo de presentación de la onda reflejada. Por otra parte, el IE se ha propuesto de manera específica como un marcador del envejecimiento vascular (Takazawa y Cols., 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 arteriosclerosis (Takazawa y Cols., 1998). El índice B:A se ha relacionado con la distensibilidad de los segmentos arteriales aórticos inmediatos al corazón y probablemente con la eyección del ventrículo izquierdo. Los cambios agudos observados con la aplicación y posterior estimulación de PC6 pueden ser debidos a un efecto vasoconstrictor de corta duración o un aumento del volumen de eyección ventricular también de corta duración. El índice D:A se ha vinculado con la rigidez de vasos arteriales de mediano calibre. Los cambios observados en este índice por la estimulación de PC6 pueden ser debidos a un efecto vasoactivo de PC6; en forma similar a cambios en este índice producidos por medicamentos vasoactivos. El IE

también presentó cambios agudos relacionados con la estimulación de PC6 que pueden ser consistentes con cambios relacionados con vasoconstricción.

ABSTRACT

Introduction

Basic and clinical studies have shown that acupuncture modified pathophysiology and the course of cardiovascular disease; however, these do not contribute sufficiently to build a method explanation of the mechanisms that underlie the effect of acupuncture. Hypertension is a major problem of public health with serious medical and financial consequences; this has been studied (acupuncture) as a complementary treatment for hypertension control. In particular, point PC6 (Neiguan) modified in various experimental systems i.e. blood pressure and other cardiovascular functions. Various methods have been developed for quantitative assessment of the distensibility of the arterial wall. One of these methods is the fotopletismografía that provides a record of the wave pulse volume digital. Various indices have been proposed to analyze the wave pulse volume digital (PVD) which, allows the characterization of aging vascular and arterial stiffness. One of these indices used, is one which has provided by the second derivative of PVD and shows that the aging index (EI), B: A y D: A. **Objective.** . **Objective.** To exam the kinetics of the acute effect of stimulation of acupuncture manual PC6 through the indexes of the second derivative pulse volume digital (SDPVD) in patients with essential hypertension. **Population and methods.** Subjects with essential hypertension in ages between 45 to 65 years. Number of participants 8. For each participant a continuous photoplethysmographic register of the pulse of the digital volume (DVP) was carried out (BIOPAC Systems, TSD200). There was a record of 20 minutes for each participant. Neiguan (PC6) was stimulated with acupuncture for 5 minutes (minutes 1-6). AI, B:A, and D:A indices of each subject were calculated at the moment of registration prior to the application of acupuncture

and at 1, 2, 3, 4, and 5 minutes and subsequent to the withdrawal of needle at 7, 8, 10, 12, 15, 18 and 20 minutes. **Results.** It was found that the B:A index showed sharp changes, steady but not significant, in the immediate period after acupunctural stimulation; these changes did not remain until the end of the period studied. The D:A showed constant changes, but not significant for the chosen level of significance ($p < 0.05$) after withdrawal of the needle. AI showed changes consistent acute but not significant period's to immediate stimulation with acupuncture, these changes did not remain till the end of the experimental period. **Conclusions.** The D:A index in previous studies was correlated closely with the increase of systolic pressure late in the ascending aorta (Takazawa and Cols., 1998), and thus the relationship D:A is regarded as a marker of the intensity of the reflected wave. The significant relationship observed D:A and blood pressure can be explained by the fact that blood pressure influences the amplitude and time of filing of the reflected wave. Moreover, AI has specifically proposed as a marker of aging vascular (Takazawa and Cols., 1998). Previous studies have postulated that a decrease in the ratio B:A, a rise in the ratio D:A and a higher value of AI may be signs of arteriosclerosis (Takazawa and Cols., 1998). The B:A index has been linked to the distensibility of the segments immediate aortic artery to the heart and probably with the left ventricular ejection. The sharp changes observed with the application and subsequent stimulation PC-6 may be due to a vasoconstrictor effect short-term or an increase in the volume ventricular ejection. The D:A index has been linked with the rigidity of arterial blood vessels of medium caliber. The observed changes in this index by stimulating PC-6 may be due to an effect vasoactive of PC6, in a similar manner to changes in the index produced by vasoactive drugs. IE also introduced changes associated with acute stimulation PC6 that can be consistent with changes related to vasoconstriction.

CONTENIDO

Resumen	iii
Abstract	vi
1. Introducción.....	1
2. Planteamiento del problema.....	11
3. Justificación.....	12
4. Objetivos.....	13
5. Hipótesis.....	14
6. Aspectos metodológicos.....	15
7. Resultados.....	19
8. Discusión y conclusiones.....	22
9. Referencias Bibliográficas.....	24
10. Anexos.....	28

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ACUPUNTURA: FISIOPATOLOGÍA Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

Acupuntura y medicina tradicional china. En la medicina tradicional china, la acupuntura ha sido empleada durante centurias para tratar una amplia variedad de enfermedades, y constituye el tipo más frecuente de medicina no convencional en los países desarrollados (Eisenberg y Cols., 1993; Longhurst y Cols., 1998). Sus beneficios han sido informados y discutidos en ensayos controlados (Coan y Cols., 1980). En los años cincuenta fue preconizado el empleo de la acupuntura para tratar el dolor y coadyuvar en la analgesia quirúrgica (Andersson, 1993). Posteriormente en 1979, la Organización Mundial de la Salud expandió de manera provisional la lista de enfermedades que pueden ser tratadas mediante acupuntura e incluyó infecciones agudas y estados inflamatorios, disfunciones del sistema autonómico y enfermedades neurológicas periféricas y centrales (Andersson, 1993). Existen numerosos informes acerca de la eficacia clínica que indicaron que la acupuntura puede tener efectos terapéuticos en algunos tipos de hipertensión, enfermedad cardíaca coronaria, arritmias, angina de pecho e infarto del miocardio (Bao y Cols., 1981; Chen, 1994). Los datos de la eficacia clínica en enfermos con trastornos cardiovasculares, sin embargo, no contribuyen de manera suficiente en la construcción de un modelo explicativo de los mecanismos que subyacen en el efecto de la acupuntura.

Acupuntura e hipertensión

La hipertensión es un problema mayor de salud pública con consecuencias graves médicas y financieras. Los obstáculos para un tratamiento farmacológico

convencional incluyen efectos colaterales, gastos de bolsillo, prescripciones inadecuadas e incumplimiento de la prescripción. Se ha estudiado la acupuntura como un tratamiento complementario para el control de la hipertensión arterial; sin embargo, la mayor parte de los estudios tienen limitaciones metodológicas.

Se ha examinado en modelos animales si la acupuntura puede impedir los cambios fisiopatológicos relacionados con la hipertensión crónica. Wu y Cols. (2004) estudiaron si la acupuntura puede evitar la hipertrofia cardiaca y la sobrecarga cardiaca y así prevenir la insuficiencia cardiaca y la muerte súbita. Se sometió a ratas con hipertensión espontánea a tratamiento con acupuntura en VB34 e IG11. Se observaron disminuciones en la presión de la arteria femoral y disminución de la presión arterial. Las células musculares cardiacas disminuyeron su tamaño con la aplicación de VB34.

En humanos, otros métodos de estimulación de los puntos de acupuntura han mostrado eficacia para reducir la presión arterial a mediano plazo. Jacobsson y Cols. (2000) mostraron que la estimulación eléctrica transcutánea (TENS, siglas en inglés) redujo en forma adicional y significativa las presiones sistólica y diastólica en pacientes hipertensos que no respondieron en forma apropiada al tratamiento farmacológico (Jacobsson y Cols., 2000). También se observó en ANOVA de mediciones repetidas que la acupuntura en H3, E36 e IG11 produjo una reducción inmediata de la presión arterial diastólica en pacientes con hipertensión diastólica (Williams y Cols., 1991).

1.2. PUNTO PC6: UTILIZACIÓN CLÍNICA Y ASPECTOS BÁSICOS

El punto de acupuntura número seis del meridiano del Pericardio o PC6 es conocido también por su nombre chino *Neiguan*, Fig. 1. El punto PC6 se localiza en la cara anterior de los antebrazos, y se relaciona anatómicamente con el nervio mediano.

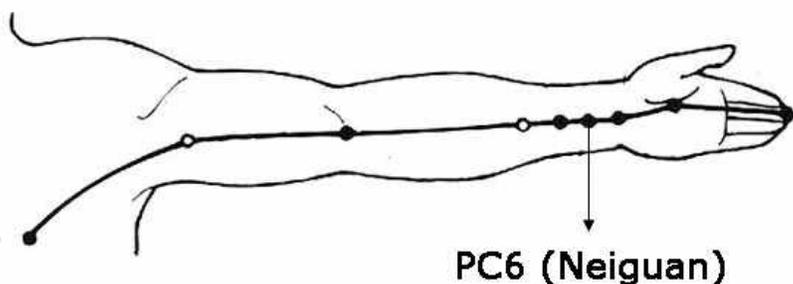


Fig. 1. Punto PC6 (Neiguan) del meridiano de Pericardio

PC6 y fisiopatología cardíaca. PC6 mostró efectos terapéuticos en algunos tipos de hipertensión, arritmias, *angina pectoris* e infarto miocárdico (Richter y Cols., 1991; Tam y Cols., 1975). Diversos estudios han informado acerca de la eficacia de la acupuntura de PC6 en el tratamiento de la *angina* de pecho e infarto del miocardio, aun con mejores resultados que dinitrato de isosorbida y nifedipino (Meng, 2004). En otros experimentos PC6 redujo la isquemia cardíaca modulando la respuesta presora inducida por la aplicación de bradicinina en la vesícula biliar, y que este efecto fue mediado por la inhibición de las neuronas simpaticomiméticas premotoras medulares de su porción ventrolateral rostral (Tjen-A-Looi SC y Cols., 2004).

Cao y Cols. (1998) sugirieron que la electroacupuntura de PC6 puede disminuir el espasmo arteriolar, inhibir la dilatación extrema de los capilares sanguíneos, modular el desequilibrio microvasomotor de la arteria coronaria, mejorar el aporte sanguíneo y promover la normalización de las actividades eléctricas en pacientes con isquemia cardíaca.

Por otra parte, la electroacupuntura de 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 y Cols., 2001).

1.3 HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La hipertensión arterial puede ser sistémica o pulmonar. Más del 90% de los casos de la hipertensión arterial sistémica son idiopáticos y no se puede determinar una etiología específica (Sagie y Cols., 1993). En la mayoría de estos casos tienen una base genética y hereditaria y existen diversas teorías para proponer una causa; no obstante se considera que la mayoría de los casos tienen una base multifactorial. La causa probable más común de la hipertensión sistémica en sujetos blancos es la resistencia a la insulina, que causa de manera indirecta retención de sodio.

El sistema renina-angiotensina también juega un papel. La gravedad de la enfermedad puede ser evaluada a través de la presión diastólica. Esta clasificación varía según los autores, pero la mayor parte concuerda que cifras mayores a 90 mm Hg permiten diagnosticar hipertensión. Niveles superiores a 120 mm Hg definen a una hipertensión grave. El diagnóstico definitivo debe realizarse cuidadosamente, con mediciones repetidas en diferentes días (al menos 3 mediciones). El tratamiento no farmacológico se basa en cambio de estilo de vida (ejercicios aeróbicos, biorretroalimentación y reducción de peso) con disminución de la ingestión de sal. Se emplean diversos medicamentos (bloqueadores-beta, diuréticos, inhibidores de la ECA y vasodilatadores) con el fin de disminuir la presión arterial media.

Regulación de la presión arterial. El ajuste del sistema cardiovascular comprende la regulación barorrefleja, cuya función principal es mantener la presión arterial normal a pesar de grandes alteraciones debidas al estrés físico. La red autonómica central controla la regulación barorrefleja por medio de los barorreceptores, que están localizados principalmente en el arco aórtico y la región del seno carotídeo. Los barorreceptores detectan la distensión causada por la presión sanguínea en la pared arterial y envían una información hacia el entramado autonómico. Como consecuencia, la actividad del corazón y los vasos sanguíneos aumenta o disminuye dependiendo de la información de los barorreceptores. El aumento en la respuesta simpática aumenta la regulación barorrefleja, mientras que la exclusión de la respuesta simpática o parasimpática la disminuye (London y Cols., 1984). Otros mecanismos de regulación autonómica incluyen la termorregulación y la arritmia sinusal respiratoria, que junto con la regulación barorrefleja, afectan las variaciones de la frecuencia cardíaca.

1.4 METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA ARTERIAL

Se han desarrollado diversos métodos para la evaluación cuantitativa de la distensibilidad de la pared arterial (Nichols y Cols., 1998). En una de estas se emplea la medición de la velocidad de la onda del pulso del volumen digital (vPVA) que es uno de los métodos más representativos para evaluar la rigidez arterial (Tomiyama y Cols., 2003; Avolio y Cols., 1983; Asmar y Cols., 1995; Hashimoto y Cols., 2002; Eliakim y Cols., 1971; McGrath y Cols., 2001; Lantelme y Cols., 2002). En otro método se emplea el fotopleetismograma digital (FPD) para evaluar las propiedades arteriales (Hashimoto y Cols., 2002; Takazawa y Cols., 1998; Chowienczyk y Cols., 1999; Millasseau y Cols., 2000).

Fotopletismografía

La transmisión de la luz a través de la pulpa del dedo es proporcional al volumen de sangre durante el ciclo cardíaco, y su medición la fotopletismografía proporciona un registro de la onda del pulso del volumen digital (PVD), Fig. 2. El PVD presenta una escotadura o punto de inflexión PI_{DVP} en su pendiente descendente. Esta escotadura puede ser determinada con mayor precisión mediante la primera derivada del PVD en el tiempo, $dPVD/dt$, Fig. 2. Los cambios en el contorno del PVD relacionados con el envejecimiento y la enfermedad cardiovascular fueron descritos de manera inicial por Dillon y Hertzman en 1941 (Dillon y Hertzman, 1941). La fotopletismografía ha sido demostrada como una técnica útil para evaluar los cambios de volumen en los vasos periféricos, que reflejan los factores centrales y periféricos que modifican el funcionamiento del sistema arterial (Takazawa y Cols., 1993, Takada y Cols., 1996; Katsuki y Cols., 1994).

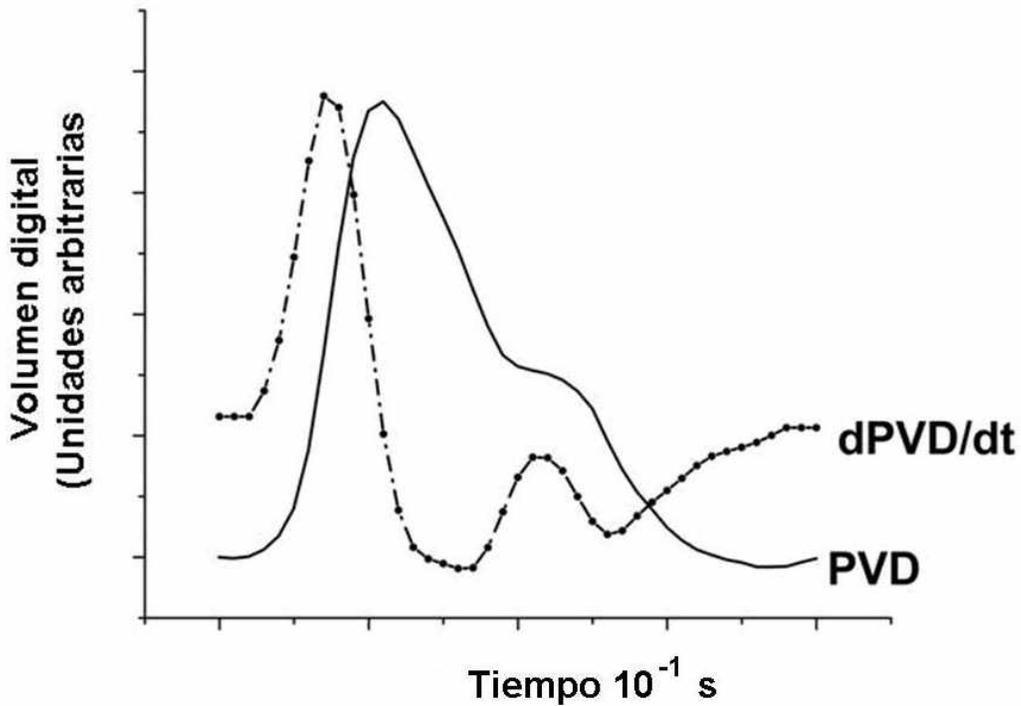


Fig. 2. Registro pletismográfico del pulso del volumen digital y su primera derivada.

El contorno de la PVD es el resultado de una interacción compleja entre el ventrículo izquierdo y la circulación sistémica. Este contorno presenta un pico sistólico temprano y un pico tardío o punto de inflexión que se presenta un tiempo corto después del primer pico al inicio de la diástole (Fig. 3). El primer pico se forma principalmente por la presión transmitida a lo largo de una vía directa del ventrículo izquierdo hacia el dedo (donde genera un cambio en el volumen de sangre). El segundo pico se forma en parte por la presión transmitida a lo largo de la aorta y grandes arterias a sitios con diferente impedancia en las porciones inferiores del cuerpo, donde se reflejan hacia la aorta.

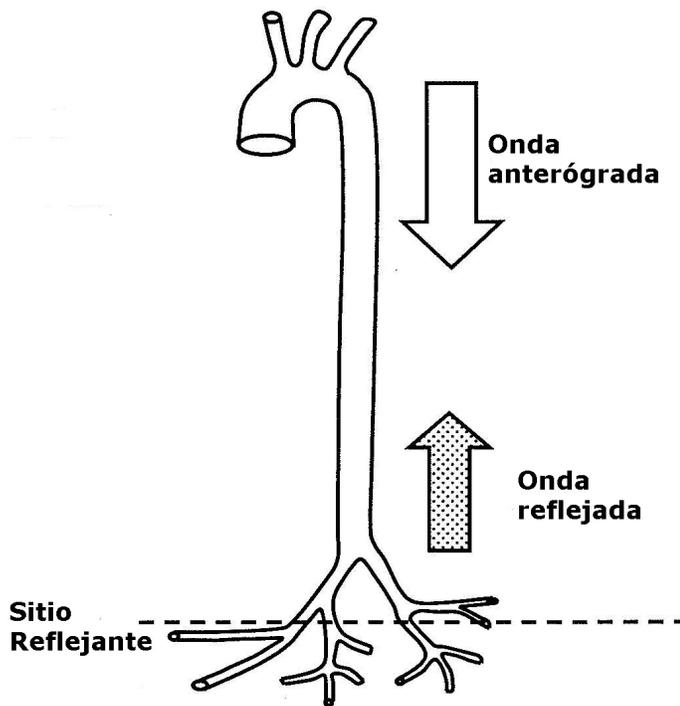


Fig. 3. Componentes fisiológicos del pulso del volumen digital.

Índices relacionados con la segunda derivada del pulso del volumen digital (SD_{PVD})

Una estrategia diferente de análisis del PVD fue descrita por Takazawa y Cols. (1998). La segunda derivada del fotopletoismograma del pulso del volumen digital (SD_{PVD}) es una técnica simple y conveniente para el análisis de la onda del pulso y sirve como un marcador del envejecimiento vascular (Takazawa y Cols., 1998), Fig. 4.

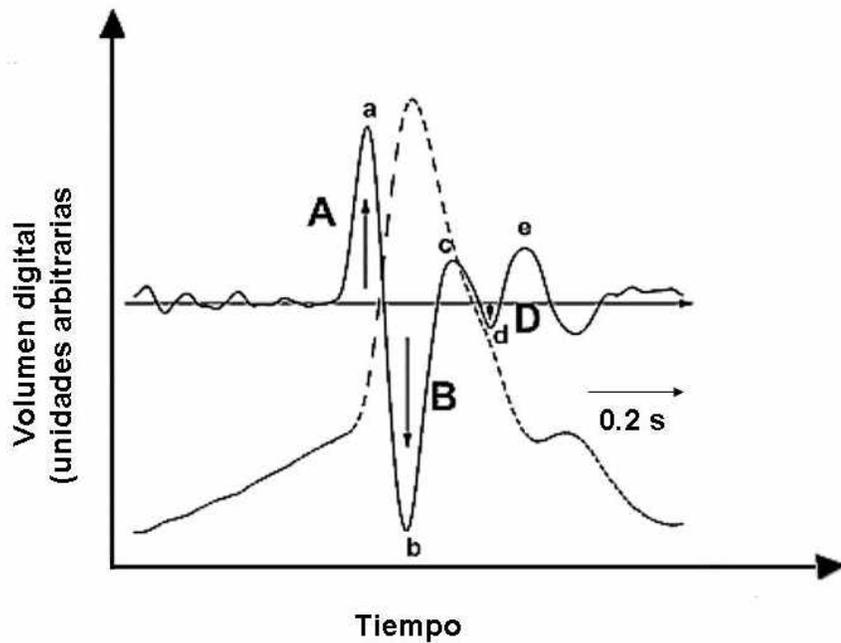


Fig. 4. Registro del pulso del volumen digital (línea punteada y su segunda derivada línea continua).

Se describió que la SD_{PVD} reflejó la onda de presión sistólica en la porción ascendente de la aorta y se correlacionó con la edad y factores de riesgo de aterosclerosis en la población japonesa (Takazawa y Cols., 1993; Takada y Cols., 1996; Katsuki y Cols., 1994; Takazawa y Cols., 1998) y en pacientes diabéticos (Ritter y Ånggard, 1999). También la SD_{PVD} ha sido usada para evaluar los efectos de medicamentos vasoactivos y caracterizar el envejecimiento vascular (Takazawa y Cols., 1998; Bortolotto y Cols., 2000).

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 y Cols., 1998; Bortolotto y Cols., 2000).

También la SD_{PVD} ha sido empleada para examinar la rigidez arterial en adolescentes y en pacientes hipertensos con tratamiento (Miyai y Cols. 2001; Hashimoto y Cols., 2002). Estudios previos han mostrado algunos vínculos de la SD_{PVD} con la presencia de complicaciones cardiovasculares en pacientes hipertensos (Bortolotto y Cols., 2000; Iketani y Cols., 2000).

Hashimoto y Cols. (2005) demostraron recientemente que los índices SD_{PVD} y la velocidad de la onda del pulso entre la carótida y la femoral proporcionaron información diferente acerca de las características arteriales. Además, estos investigadores informaron que los cambios en la SD_{PVD} relacionados con la hipertensión reflejan muy probablemente algunas alteraciones estructurales en las propiedades de la pared arterial así como alteraciones funcionales (Hashimoto y Cols., 2005).

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diversos puntos de acupuntura han mostrado la capacidad para modificar la función cardiovascular en estudios clínicos en humanos y en modelos experimentales en animales. En especial, el punto PC6 (Neiguan) mostró efectos terapéuticos en algunos tipos de hipertensión, arritmias, angina *pectoris* e infarto miocárdico (Richter A y Cols., 1991; Tam KC y Cols. 1975).

No obstante los numerosos informes acerca de la eficacia de la estimulación de puntos de acupuntura en especial PC6 en el tratamiento de la hipertensión arterial sistémica en humanos y en la modificación de la presión arterial en modelos experimentales, no existe información --hasta donde alcanza nuestro conocimiento-- acerca del efecto del punto PC6 sobre la función arterial, como tampoco de la cinética de su efecto clínico o experimental.

Mediante la instrumentación disponible para realizar este proyecto se puede conocer la cinética de la estimulación del punto de acupuntura PC6 mediante la evaluación de los índices derivadas de la segunda derivada del pulso del volumen digital.

3. JUSTIFICACIÓN

La hipertensión arterial es uno de los problemas con mayor prevalencia en el mundo. La acupuntura ha mostrado ser una herramienta valiosa como coadyuvante del tratamiento farmacológico convencional de la hipertensión. Sin embargo, no se han hecho estudios sobre la cinética del efecto agudo del punto PC6 (Neiguan) en los índices de la segunda derivada del pulso del volumen digital. La realización de esta investigación permitirá conocer características de la aparición del efecto de la acupuntura después de la aplicación del punto PC6 en pacientes hipertensos. Además, esta investigación se realiza con el fin de cumplir con el requisito académico de la elaboración de la “Idónea Comunicación” del programa de la Especialización en Acupuntura y Fitoterapia de la UAM-Iztapalapa del investigador responsable.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Conocer la cinética del efecto agudo de la estimulación con acupuntura manual de PC6 mediante los índices de la segunda derivada del pulso del volumen digital (SD_{PVD}) en pacientes con hipertensión esencial.

4.2 Objetivos específicos

1. Conocer la cinética del efecto agudo de la estimulación con acupuntura manual de PC6 en el índice de envejecimiento (IE) del SD_{PVD} en pacientes con hipertensión esencial.

2. Conocer la cinética del efecto agudo de la estimulación con acupuntura manual de PC6 en el índice B:A del SD_{PVD} en pacientes con hipertensión esencial.

3. Conocer la cinética del efecto agudo de la estimulación con acupuntura manual de PC6 en el índice D:A del SD_{PVD} en pacientes con hipertensión esencial.

5. HIPÓTESIS

La acupuntura manual en PC6 (Neiguan) produce cambios agudos en los índices SD_{PVD} en pacientes con hipertensión esencial observables desde el inicio de la estimulación con acupuntura.

6. ASPECTOS METODOLÓGICOS

6.1 Diseño de la investigación

Investigación de corte transversal.

6.2 Población estudiada

Sujetos con hipertensión esencial y edades entre 45 a 65 años. Número de personas estudiadas: 8.

6.3 Variables

6.3.1 Variable independiente

Estimulación con acupuntura del punto Neiguan.

6.3.2 Variables dependientes

- Índice IE del SD_{PVD}
- Índice B:A del SD_{PVD}
- Índice D:A del SD_{PVD}

6.4 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Sujetos hipertensos
- Rango de edad de 45 a 65 años
- Presentar en 3 mediciones en días diferentes cifras de presión arterial sistólica ≥ 140 mm Hg y presión arterial diastólica ≥ 90 mm Hg.
- No recibir tratamiento antihipertensivo de tipo alguno.
- Sin antecedentes de enfermedades cardiovasculares diferentes a la hipertensión.
- Sin entrenamiento atlético.

- Sin obesidad (IMC <30)

Criterios de exclusión

- No presentar datos clínicos de hipertensión secundaria
- Recibir cualquier tipo de medicamento durante los 7 días anteriores al estudio.
- Tener alguna condición de estrés agudo durante las ocho horas previas al estudio.
- Realizar esfuerzos físicos acentuados en un periodo previo de 24 horas.
- Ingerir alimentos durante un periodo previo de 8 horas.
- Hayan estado en condiciones de ayuno intenso en un periodo previo de 24 horas.
- Signos evidentes de enfermedad vascular periférica, coronaria, valvular o miocárdica.

6.5 Procedimiento

Las mediciones se llevaron a cabo después de un periodo de ayuno de al menos 8 horas. Durante el estudio los sujetos permanecieron en posición supina. Todos los sujetos estuvieron en reposo durante un periodo ≥ 20 minutos antes de comenzar los registros. Las mediciones se realizaron en el periodo de 9.00 a 11.00 horas para estandarizar las condiciones respecto a las variaciones circadianas de la presión arterial.

Se colocó en el dedo índice de la mano izquierda el fotopleletismógrafo (BIOPAC Systems, TSD200) que transmite luz infrarroja de 860 ± 90 nm para obtener un registro del PVD. La frecuencia de respuesta del fotopleletismógrafo fue plana a 10 Hz. Se registró la salida digital del fotopleletismógrafo por medio de un convertidor de una señal analógica a una señal digital con una frecuencia de muestreo de 200 puntos por segundo (BIOPAC Systems, MP100) empleando la plataforma de análisis provista por el

software AcqKnowledge v. 3.2. Se obtuvo un registro de 20 minutos de cada participante. Se estimuló con acupuntura Neiguan (PC6) –de manera unilateral derecha y contralateral al lado del registro del PVD- mediante estimulación manual durante 5 minutos (minutos 1-6). Los índices IG, B:A y D:A de cada sujeto se calcularon en el minuto de registro previo a la aplicación de la acupuntura; a los minutos 1, 2, 3, 4 y 5 (minutos 2, 3, 4, 5 y 6 del periodo de registro) posteriores a la aplicación de la estimulación con acupuntura; y en los minutos 7, 8, 10, 12, 15, 18 y 20 del periodo de registro posteriores al periodo de estimulación con acupuntura. Los análisis de los componentes del PVD se llevaron a cabo mediante el empleo del analizador de gráficas Origin versión 7.5.

Tratamiento con acupuntura.

Para el tratamiento con acupuntura se emplearon agujas desechables de acero inoxidable de 2.5 cm de longitud y 0.22 mm de diámetro marca (SHARP) sin estimulación adicional eléctrica o con láser. A todos los sujetos se les aplicó el mismo procedimiento respecto al registro de su información médica y tratamiento con acupuntura. Se localizó de manera tradicional en la mano izquierda el punto PC6 considerando una distancia de 2 cun (medida tradicional en medicina china equivalente de manera aproximada a una pulgada) proximal al pliegue anterior del carpo, se insertó la aguja a una profundidad aproximada de 1.6 cm y se estimuló de forma manual hasta que se obtenga la sensación *DeQi*. Se mantuvo la aguja en su lugar durante 5 minutos (minutos 1-6).

6.6 Análisis estadístico

Los datos se expresaron como media \pm DE. Se realizó prueba t-student para datos pareados

6.7 Riesgo para los participantes y consideraciones éticas

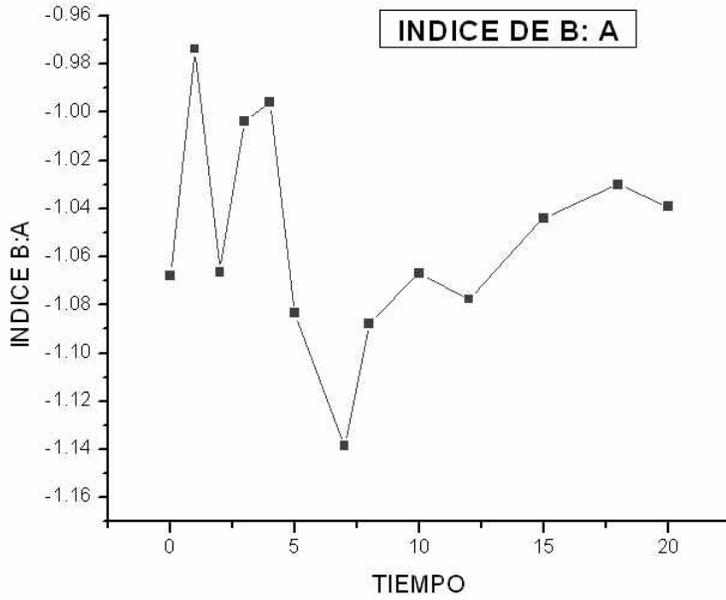
El riesgo para los participantes fue mínimo debido al empleo de condiciones de asepsia y antisepsia en el procedimiento acupuntural, y por el empleo de agujas nuevas y estériles en cada participante. No se presentaron reacciones adversas. Se cumplieron con las convenciones de Helsinki y las normas oficiales respectivas de la Secretaría de Salud de México. Se obtuvo el consentimiento informado de cada participante del estudio.

7. RESULTADOS

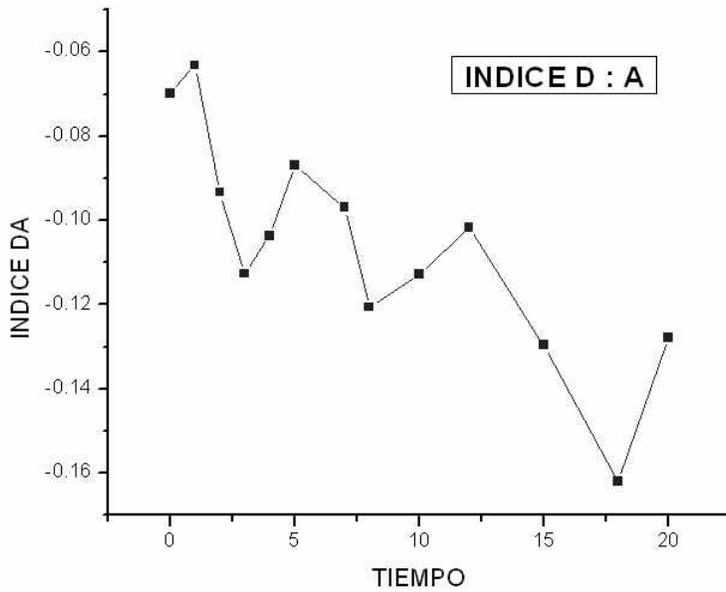
Se encontró que el índice B:A mostró cambios agudos constantes, pero no significativos, en los periodos inmediatos a la estimulación con acupuntura; estos cambios no permanecieron hasta el final del periodo estudiado, ver Fig.5. El índice D:A produjo cambios constantes, pero no significativos para el nivel de significación escogido ($p < 0.05$), en el periodo posterior al retiro de la aguja, ver Fig.6. El IE mostró cambios agudos constantes pero no significativos en los periodos inmediatos a la estimulación con acupuntura; estos cambios no se mantuvieron hasta el final del periodo estudiado, ver Fig.7.

Cuadro 1. Principales cambios en los índices B:A, D:A e IE por la aplicación de acupuntura manual en PC6.

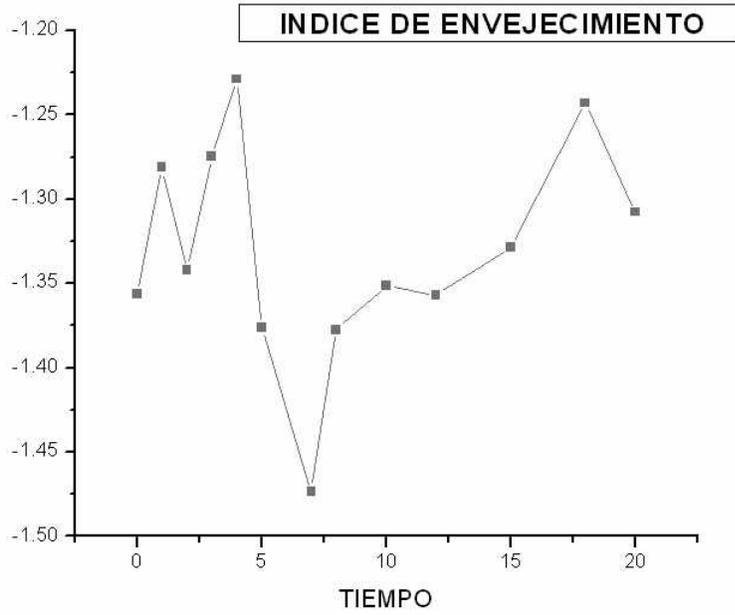
	Periodos		
	Valor de las diferencia (p)		
	0 versus 4	4 versus 20	0 versus 20
B:A	-2.0634595 (p= 0.48918553)	0.0435214 (P= 0.38297781)	-0.02860208 (P= 0.67872605)
D:A	0.03379049 (p= 0.23410705)	0.02425221 (p= 0.57505904)	0.0580427 (P= 0.10913345)
I:E	-0.127663471 (p=0.40364789)	0.07885339 (P=0.35453678)	-0.04878132 (p=0.5645378)



Media de los valores de los 8 pacientes
Fig. 5. Cinética del efecto de acupuntura manual PC6 en el índice B:A



Media de los valores de los 8 pacientes
Fig. 6. Cinética del efecto de acupuntura manual PC6 en el índice D:A



Media de los valores de los 8 pacientes
Fig. 7. Cinética del efecto de acupuntura manual PC6 en el índice I:E

8. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las ondas **a** y **b** de la SD_{PVD} corresponden con el componente sistólico temprano del PVD, y la relación B:A ha sido considerada como un marcador de la distensibilidad de las grandes arterias, que es afectada sólo de manera leve por la onda reflejada (Takazawa y Cols., 1998; Imanaga y Cols., 1998). Por el contrario la onda **d** corresponde con el componente sistólico tardío del PVD, que se correlaciona con la onda de pulso reflejada que viaja en forma retrógrada de los sitios periféricos. El coeficiente D:A se correlacionó en estudios previos de manera estrecha con el aumento tardío de la presión sistólica en la aorta ascendente (Takazawa y Cols., 1998); y de esta manera, la relación D:A es referida como un marcador de la intensidad de la onda reflejada. La relación significativa que se observa entre D:A y la presión arterial puede ser explicada por el hecho de que la presión arterial influye en la amplitud y tiempo de presentación de la onda reflejada. Por otra parte, el IE se ha propuesto de manera específica como un marcador del envejecimiento vascular (Takazawa y Cols., 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 arteriosclerosis (Takazawa y Cols., 1998).

El índice B:A se ha relacionado con la distensibilidad de los segmentos arteriales aórticos inmediatos al corazón y probablemente con la eyección del ventrículo izquierdo. Los cambios agudos observados con la aplicación y posterior estimulación de PC6 pueden ser debidos a un efecto vasoconstrictor de corta duración o un aumento del volumen de eyección ventricular también de corta duración.

El índice D:A se ha vinculado con la rigidez de vasos arteriales de mediano calibre. Los cambios observados en este índice por la estimulación de PC6 pueden ser

debidos a un efecto vasoactivo de PC6; en forma similar a cambios en este índice producidos por medicamentos vasoactivos.

El IE también presentó cambios agudos relacionados con la estimulación de PC6 que pueden ser consistentes con cambios relacionados con vasoconstricción.

Se concluye que la estimulación con acupuntura de PC6 produjo cambios agudos relacionados con el estrés circulatorio producido por la acupuntura que son de corta duración en la contractilidad de la aorta y probablemente en la eyección ventricular izquierda. Mientras que la acupuntura en PC6 produjo cambios rápidos y persistentes en el grado de distensibilidad de segmentos arteriales de calibre intermedio demostrados por cambios en el índice DA.

9. REFERENCIAS

1. Andersson S (1993) The functional background in acupuncture effects. *Scand J Rehabil Med Suppl* 29, 31–60.
2. Avolio AP, Chen SG, Wang RP, Zhang CL, Li MF, O'Rourke MF (1983) Effects of aging on changing arterial compliance and left ventricular load in a northern Chinese urban community. *Circulation* 68, 50–58.
3. Bao YX, Lu HH, Yu GR, Zheng DS, Cheng BH, y Pan CQ (1981) The immediate effect on acute myocardial infarction treated by puncturing Neiguan. *Chin Acupunc Moxib* 1, 2–5.
4. 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.
5. Cao Q, Liu J, Chen S, Han Z (1998) Effects of electroacupuncture at neiguan on myocardial microcirculation in rabbits with acute myocardial ischemia. *J Tradit Chin Med* 18, 134-139.
6. Coan RH, Wang G, Ku SL, Chan YC, Wang L, Ozer FT, and Coan PL (1980) The acupuncture treatment of low back pain; a randomised controlled study. *Am J Clin Med* 8, 181–189.
7. Chen SZ (1994) The comparative observations on the effects of puncturing Jianshi and Neiguan on the left cardiac function of patients with coronary disease. *Clin J Acupunct Moxib* 10, 30–32.
8. Dillon JB, Hertzman AB (1941) The form of the volume pulse in the finger pad in health, arteriosclerosis and hypertension. *Am Heart J* 21, 172–190.
9. Eisenberg DM, Kessler RC, Foster C, Norlock FE, Calkins DR, and Delbanco TL (1993). Unconventional medicine in the United States. Prevalence, costs and patterns of use. *N Engl J Med* 328, 246–252.
10. Eliakim M, Sapoznikov D, Weiman J (1971) Pulse wave velocity in healthy subjects an in patients with various disease states. *Am Heart J* 82, 448-457.
11. Hashimoto J, Chonan K, Aoki Y, Nishimura Y, Ohkubo T, Hozawa A, Suzuki M, Matsubara, Michimata M, Araki T, Imai 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.
12. Hashimoto J, Watabe D, Kimura A, Takahashi H, Ohkubo T, Totsune K, Imai Y (2005) Determinants of the second derivate of the finger photoplethysmogram and brachial-ankle pulse-wave velocity: the Ohasama Study. *Am J Hypertens* 18 (4 Pt1), 477-485.
 13. Iketani T, Iketani Y, Takazawa K, Yamashina A (2000) The influence of the peripheral reflection wave on left ventricular hypertrophy in patients with essential hypertension. *Hypertens Res* 23, 451–458.
 14. Imanaga I, Hara H, Koyanagi S, Tanaka K (1998) Correlation between wave components of the second derivate of plethysmogram and arterial distensibility. *J Heart J* 39, 777-784.
 15. Jacobsson F, Himmelmann A, Bergbrant A, Svensson A, Mannheimer C (2000) The effect of transcutaneous electric nerve stimulation in patients with therapy-resistant hypertension. *J Hum Hypertens* 14, 795-798.
 16. Katsuki K, Yamamoto T, Yuuzu T, Tanaka H, Okano R, Hirata K, Miyachi M, Onodera S, Ono M (1994) A new index of acceleration plethysmogram and its clinical physiological evaluation. *Nippon Seiriga ku Zasshi* 56, 215–222.
 17. Lane JD, Greenstadt L, Shapiro D, Rubinstein E (1983) Pulse transit time and blood pressure: An intensive analysis. *Psychophysiology*, 20, 45-49.
 18. Lantelme P, Mestre C, Lievre M, Gressard A, Milon H: Heart rate (2002) An important confounder of pulse wave velocity assessment. *Hypertension* 39, 1083–1087.
 19. London GM, Guerin AP, Marchais SJ, Pannier B, Safar ME, Day M, Metivier F (1996) Cardiac and arterial interactions in end-stage renal disease. *Kidney Int* 50, 600–608.
 20. Longhurst JC (1998) Acupuncture's beneficial effects on the cardiovascular system. *Preventive Cardiol* 4, 21–33.
 21. McDonald DA (1974). Blood flow in arteries. Baltimore, MD: Williams and Wilkins.
 22. McGrath BP, Liang YL, Kotsopoulos D, Cameron JD (2001) Impact of physical and physiological factors on arterial function. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 28, 1104 –1107.

23. Meng J (2004) The effects of acupuncture in treatment of coronary heart diseases. *J Tradit Chin Med* 24, 16-9.
24. Millasseau SC, Guigui FG, Kelly RP, Prasad K, Cockcroft JR, Ritter JM, Chowienczyk PJ (2000) Noninvasive assessment of the digital volume pulse. Comparison with the peripheral pressure pulse. *Hypertension* 36, 952–956.
25. Miyai N, Miyashita K, Arita M, Morioka I, Kamiya K, Takeda S (2001) Noninvasive assessment of arterial distensibility in adolescents using the second derivative of photoplethysmogram waveform. *Eur J Appl Physiol* 86, 119–124.
26. Richter A, Herlitz J, Hjalmarson A (1991) Effect of acupuncture in patients with angina pectoris. *Eur Heart J* 12, 175–178.
27. Ritter JM, Ånggard EE (1999) Photoplethysmographic assessment of pulse wave reflection: blunted response to endothelium-dependent beta2-adrenergic vasodilation in type II diabetes mellitus. *J Am Coll Cardiol* 34, 2007–2014.
28. Sagie A, Larson MG, Levy D (1993). The natural history of borderline isolated systolic hypertension. *N Eng J Med* 329, 1912-1917.
29. Syuu Y, Matsubara H, Hosogi S, Suga H (2003) Pressor effect of electroacupuncture on hemorrhagic hypotension. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 285, R1446-452.
30. Takada H, Washino K, Harrel JS, Iwata H (1996) Acceleration plethysmography to evaluate aging effect in cardiovascular system. Using new criteria of four wave patterns. *Med Prog Technol* 21, 205–210.
31. Takazawa K, Fujita M, Kiyoshi Y, Sakal T, Kobayashi T, Maeda K, Yamashita Y, Hase M, Ibukiyama C (1993) Clinical usefulness of the second derivative of a plethysmogram (acceleration plethysmogram). *J Cardiol* 23(suppl 37), 207–217.
32. Takazawa K, Tanaka N, Fujita M, Matsuoka O, Saiki T, Aikawa M, Tamura S, Ibukiyama C (1998) Assessment of vasoactive agents and vascular aging by the second derivative of photoplethysmogram waveform. *Hypertension* 32, 365–370.
33. Tam KC, Y Yiu HH (1975) The effect of acupuncture on essential hypertension. *Am J Chin Med* 3, 369 –375.
34. Tjen-A-Looi SC, Li P, Longhurst JC (2004) Medullary substrate and differential cardiovascular responses during stimulation of specific acupoints. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 287, R852-862.

35. Tomiyama H, Yamashina A, Arai T, Hirose K, Koji Y, Chikamori T, Hori S, Yamamoto Y, Doba N, Hinohara S (2003) Influence of age and gender on results of noninvasive brachial-ankle pulse wave measurement — a survey of 12517 subjects. *Atherosclerosis* 166, 303–309.
36. Weiss T, Del Bo, Reichel AN, y Engelman K (1980) Pulse transit time in the analysis of autonomic nervous system effects on the cardiovascular system. *Psychophysiology*, 17, 202-207.
37. Westerhof N, Sipkema P, Van Den Bos G, Elzinga G (1972) Forward and backward waves in the arterial system. *Cardiovasc Res* 6, 648-656.
38. Williams T, Mueller K, Cornwall MW (1991) Effect of acupuncture-point stimulation on diastolic blood pressure in hypertensive subjects: a preliminary study. *Phys Ther* 71, 523-9.
39. Wu HC, Lin JG, Chu CH, Chang YH, Chang CG, Hsieh CL, Tsai AH, Ueng KC, Kuo WW, Lin JA, Liu JY, Huang CY (2004) The effects of acupuncture on cardiac muscle cells and blood pressure in spontaneous hypertensive rats. *Acupunct Electrother Res* 29, 83-95.

10. ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con fundamento a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud:

Yo: _____,

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: **Cinética del efecto agudo del punto PC6 (Neiguan) evaluada mediante los índices de la segunda derivada del pulso del volumen digital en sujetos hipertensos.**

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.

Firma

TESTIGOS

Testigo 1

Testigo 2

Nombre:
Domicilio:

Nombre:
Domicilio:

Firma

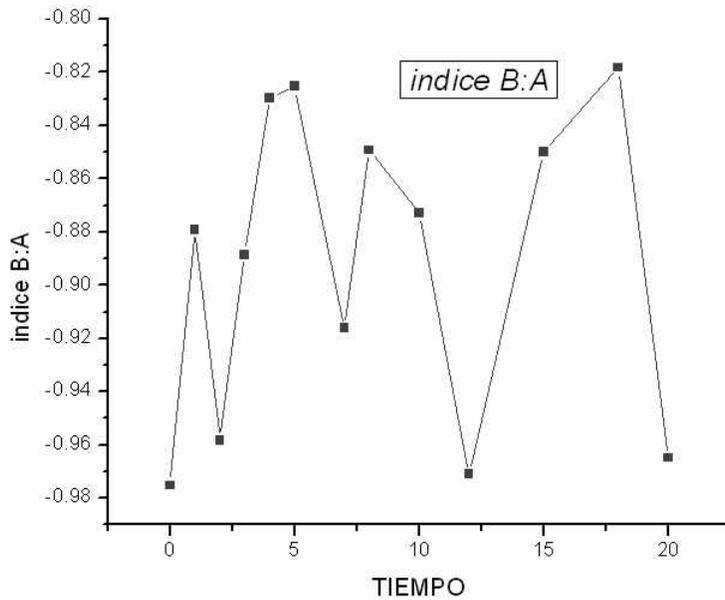
Firma

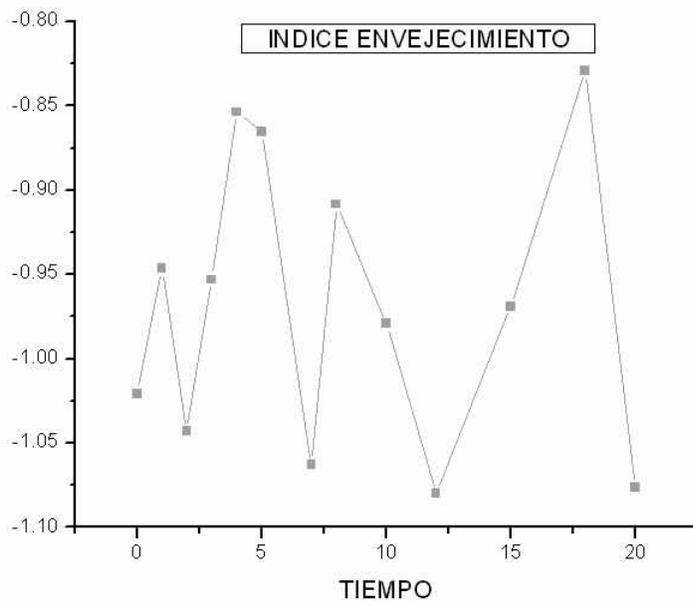
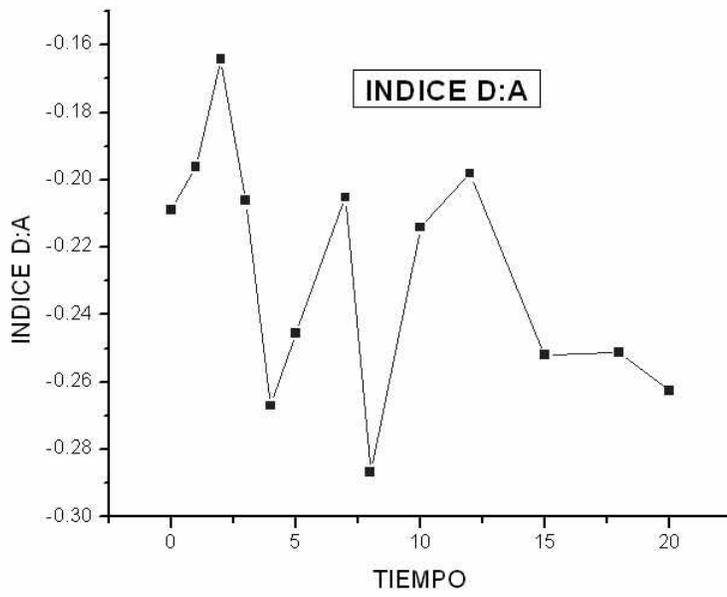
MEXICO, D. F., a _____ de _____ del 2007

ANEXO 2. RESULTADOS POR PACIENTE

Paciente N1.

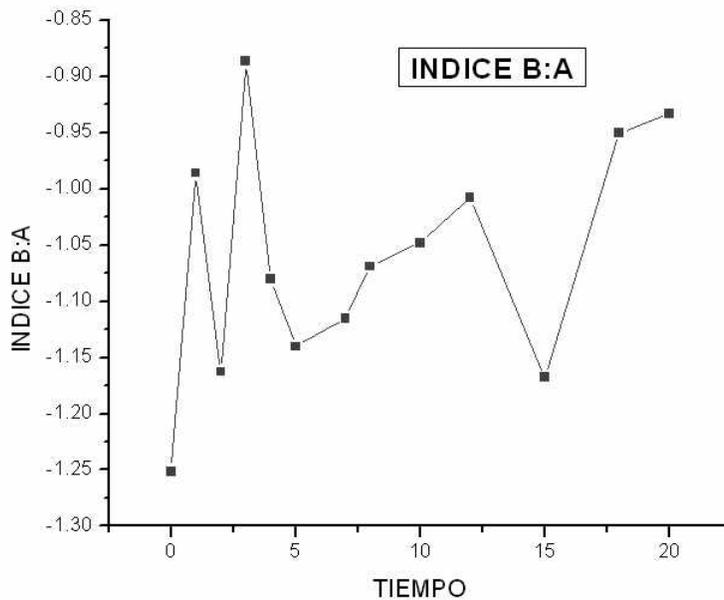
Tiempo	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	20,4848	-19,978	-0,2336	-4,2808	5,4471	-0,9752597	-0,20897446	-1,02079103
1	23,099	-20,307	-0,7105	-4,5319	6,7968	-0,87912897	-0,19619464	-0,94642192
2	24,5518	-23,5271	-0,5544	-4,0318	6,6635	-0,95826375	-0,16421607	-1,04287262
3	25,2153	-22,4039	-0,8055	-5,1989	7,6309	-0,8885042	-0,20618037	-0,95300869
4	25,1104	-20,8329	-0,7700	-6,7050	8,0738	-0,82965226	-0,26702084	-0,85349895
5	25,514	-21,0561	-1,1583	-6,2654	8,4401	-0,82527632	-0,24556714	-0,86511327
7	25,8431	-23,6751	-0,1555	-5,3014	9,2474	-0,91610914	-0,20513793	-1,06278272
8	25,5692	-21,7128	-0,9461	-7,3284	9,7826	-0,84917792	-0,28661045	-0,90815904
10	24,9093	-21,74	-0,5831	-5,3329	8,5645	-0,8727664	-0,21409273	-0,97909215
12	24,3296	-23,6253	-1,0629	-4,8208	8,5325	-0,97105172	-0,19814547	-1,07992322
15	23,4013	-19,891	-0,3877	-5,8974	9,0713	-0,84999551	-0,25201164	-0,96905727
18	18,4735	-15,115	-0,7524	-4,6414	5,5947	-0,81819904	-0,25124638	-0,82907408
20	15,283	-14,7461	-0,2618	-4,0122	5,977	-0,96486946	-0,26252699	-1,07630046

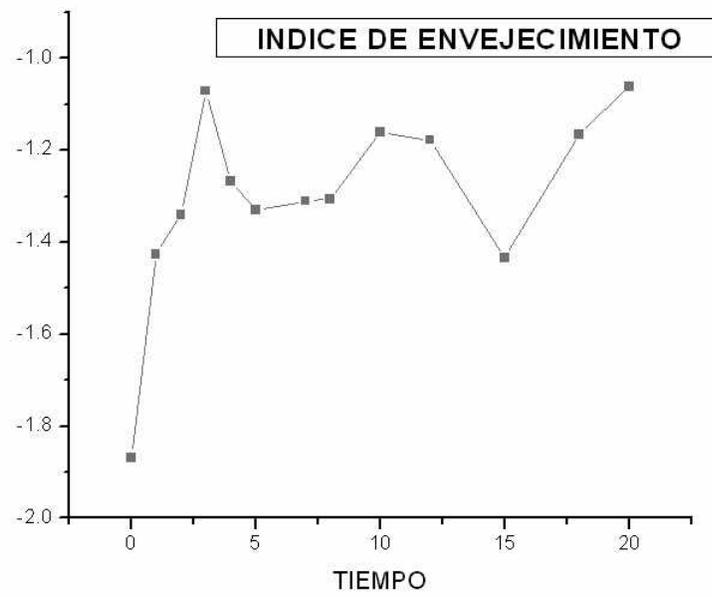
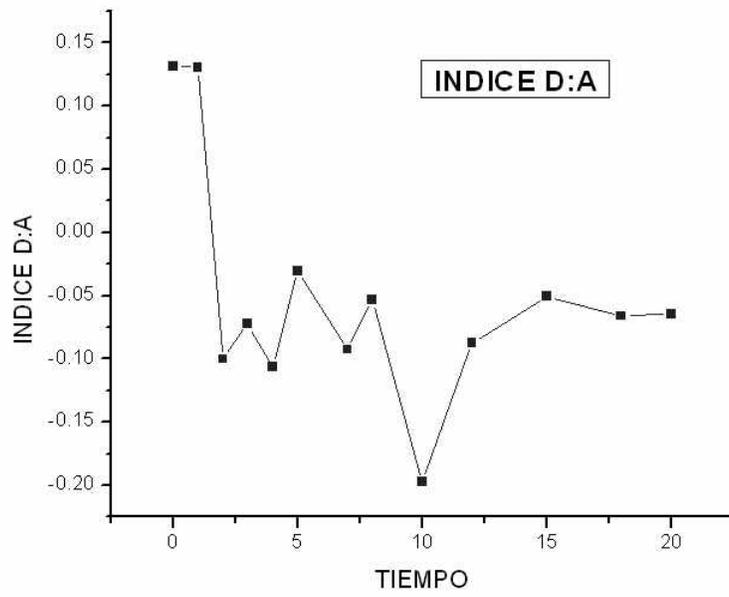




Paciente N2

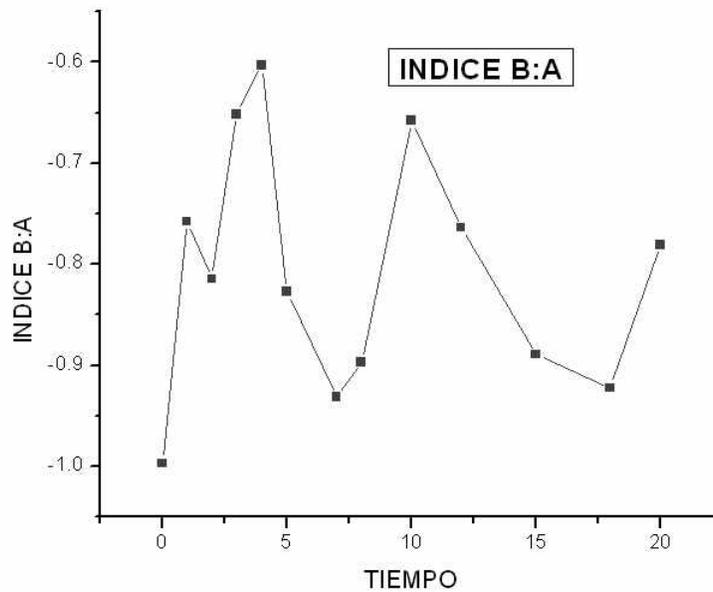
Tiempo	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	5,5039	-6,8876	1,3444	0,7255	1,3284	-1,25140355	0,13181562	-1,86883846
1	7,268	-7,165	0,5815	0,9496	1,6663	-0,98582829	0,13065493	-1,42575674
2	7,7928	-9,0612	1,8075	-0,7806	0,3503	-1,16276563	-0,10016939	-1,33949287
3	9,2064	-8,1609	1,1735	-0,6651	1,1879	-0,8864377	-0,07224322	-1,07068995
4	9,4608	-10,2178	1,5203	-1,0066	1,2484	-1,08001438	-0,10639692	-1,26626712
5	9,5087	-10,8444	0,5495	-0,2881	1,5346	-1,14047136	-0,03029857	-1,32935102
7	10,6577	-11,89	1,6397	-0,9869	1,4174	-1,11562532	-0,09259972	-1,30986986
8	10,9866	-11,7428	1,6361	-0,5866	1,5577	-1,0688293	-0,05339231	-1,30613657
10	12,1568	-12,7389	1,7191	-2,3972	2,0433	-1,04788267	-0,19719005	-1,16018196
12	13,3785	-13,4836	2,0397	-1,1683	1,3959	-1,00785589	-0,08732668	-1,1773293
15	12,2226	-14,2727	1,8701	-0,6173	2,0024	-1,16773027	-0,0505048	-1,43405658
18	15,2422	-14,4869	1,5993	-1,0046	2,6763	-0,95044679	-0,06590912	-1,16504835
20	15,861	-14,8027	1,4567	-1,0244	1,588	-0,93327659	-0,06458609	-1,06065191

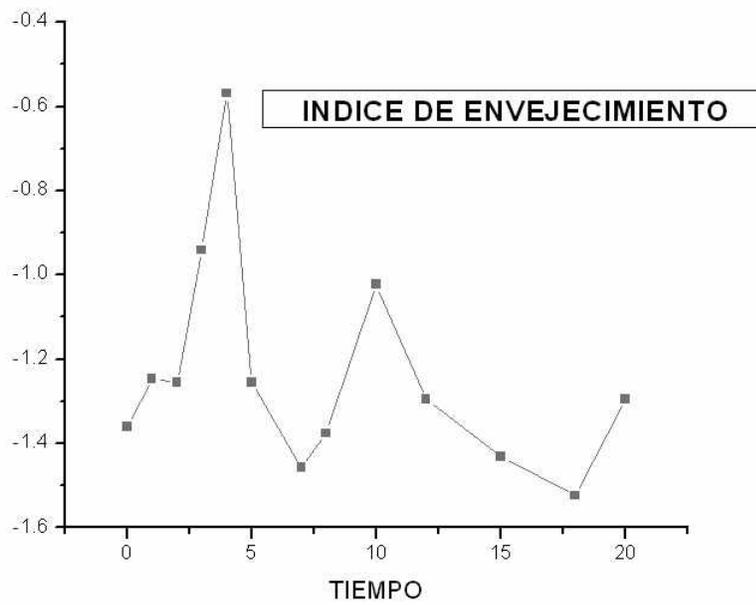
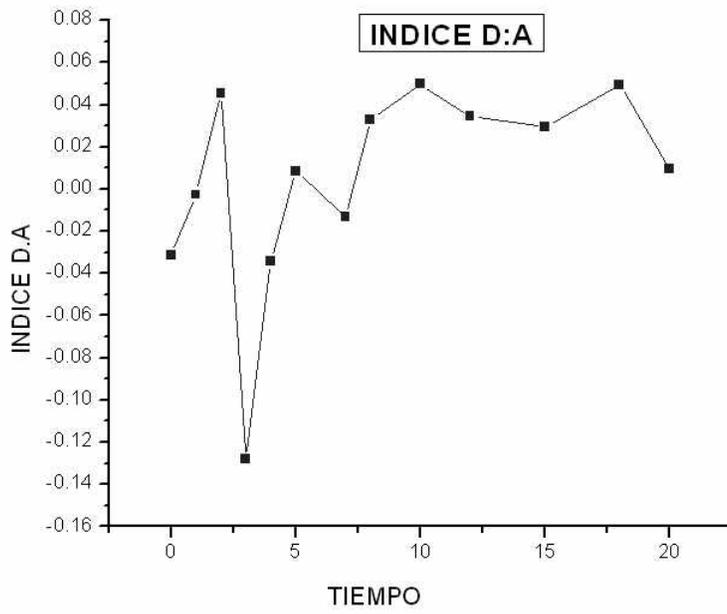




Paciente N3

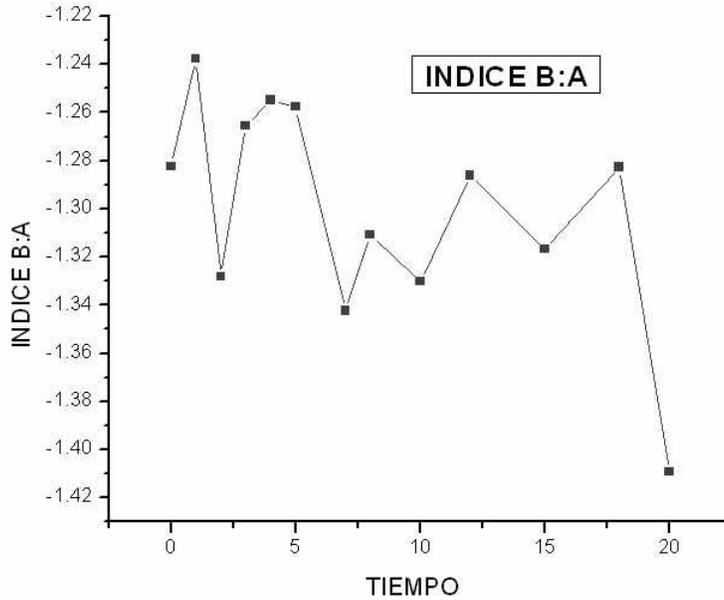
TIEMPO	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	194,9633	-194,3553	45,8617	-6,1119	31,2429	-0,99688146	-0,03134898	-1,36101512
1	245,3659	-185,8856	56,5451	-0,6714	64,1344	-0,7575853	-0,00273632	-1,24668383
2	313,4683	-255,3218	80,7861	14,2129	43,2313	-0,81450596	0,04534079	-1,25547655
3	125,8673	-82,0443	31,3171	-16,1336	21,1757	-0,65183173	-0,12817944	-0,94070104
4	150,1	-90,49		-5,14		-0,60286476	-0,03424384	-0,56862092
5	281,1053	-232,3899	77,0374	2,4131	40,8143	-0,82670053	0,00858433	-1,25452882
7	282,8023	-263,4023	96,7368	-3,7455	55,7313	-0,93140084	-0,01324423	-1,45728977
8	313,3878	-281,0407	94,6756	10,2747	45,0716	-0,89678252	0,0327859	-1,3754926
10	260,1067	-171,1318	50,3066	12,9937	31,483	-0,65792923	0,04995527	-1,02233084
12	302,073	-230,6601	103,3986	10,4032	46,752	-0,76359059	0,03443936	-1,29509721
15	307,9145	-273,8072	120,0453	9,0304	37,7256	-0,88923126	0,02932762	-1,4309443
18	290,9967	-268,3155	114,3396	14,3726	46,1916	-0,92205685	0,04939094	-1,52310765
20	295,9264	-231,1867	97,115	2,8015	52,2417	-0,7812304	0,00946688	-1,29540622

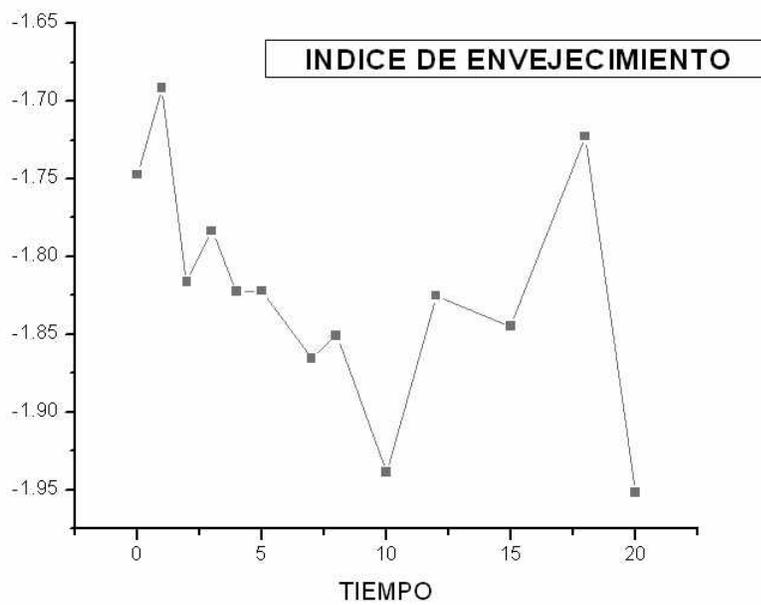
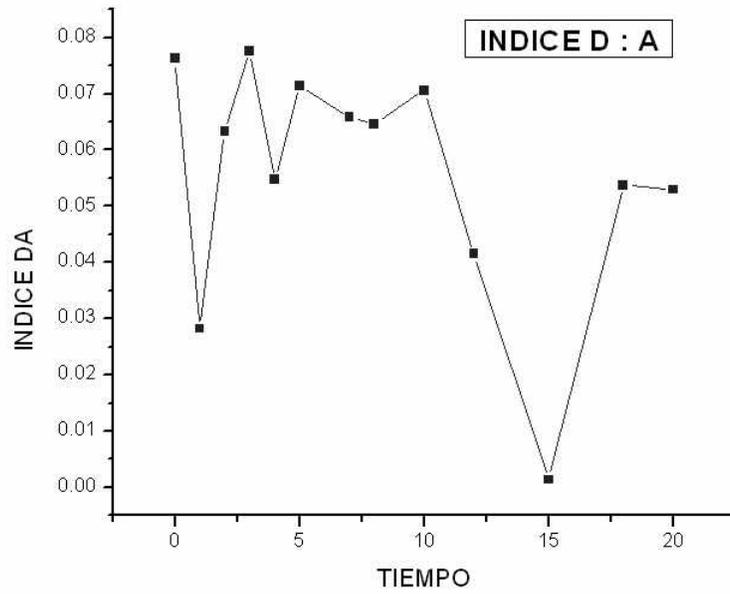




Paciente N4

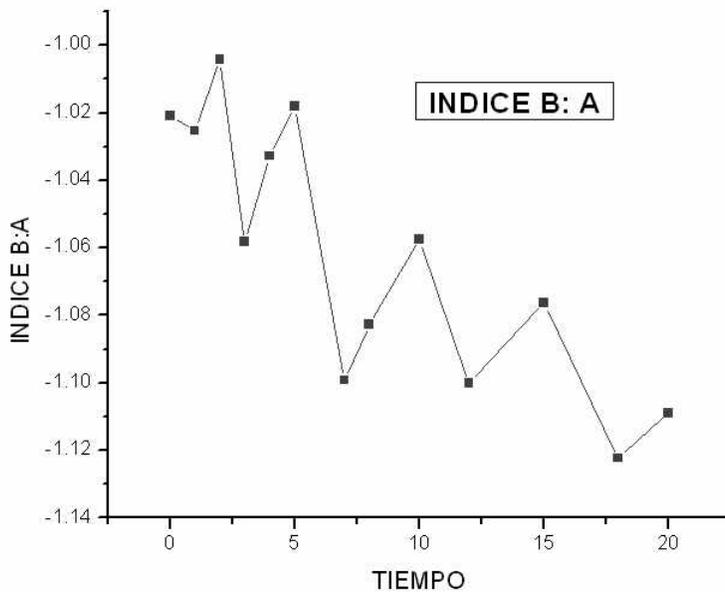
TIEMPO	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	53,8892	-69,1102	13,8036	4,1097	7,1418	-1,28244992	0,07626203	-1,74738723
1	62,9555	-77,9152	16,1966	1,7783	10,5972	-1,2376234	0,02824694	-1,69146937
2	64,8886	-86,1864	17,3068	4,1009	10,2576	-1,32822098	0,06319908	-1,81621579
3	66,4391	-84,0773	19,8595	5,1512	9,4021	-1,26547921	0,07753266	-1,78343927
4	58,5934	-73,5259	19,6105	3,2063	10,4228	-1,25484952	0,05472118	-1,82214208
5	57,1118	-71,8165	18,0291	4,0795	10,133	-1,25747219	0,07143007	-1,82200701
7	66,2914	-88,9728	21,4111	4,3605	8,9255	-1,34214695	0,06577776	-1,86554968
8	70,069	-91,8417	24,0413	4,5258	9,2633	-1,31073228	0,06459062	-1,85063437
10	60,7576	-80,8133	23,266	4,2877	9,4074	-1,33009368	0,0705706	-1,93843075
12	63,1312	-81,1885	23,0062	2,6195	8,408	-1,28602814	0,04149295	-1,82512292
15	53,7858	-70,8186	18,9592	0,0728	9,3789	-1,31667838	0,00135352	-1,84490144
18	45,9489	-58,9366	9,9286	2,4701	7,8194	-1,2826553	0,05375754	-1,72266801
20	49,33	-69,5162	16,6526	2,6123	7,485	-1,40920738	0,05295561	-1,95147172

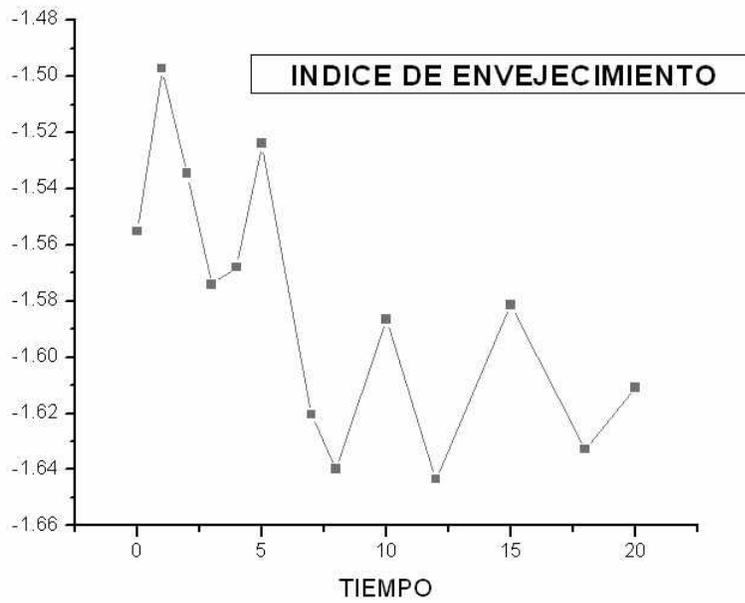
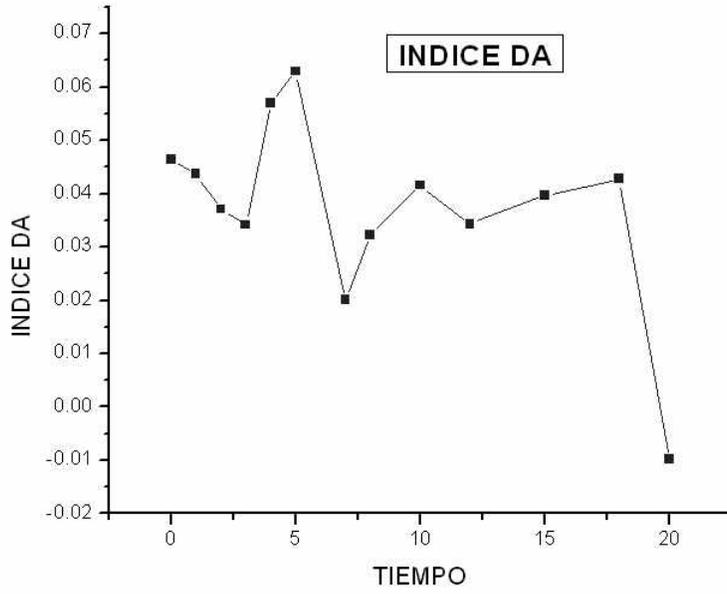




Paciente N 5

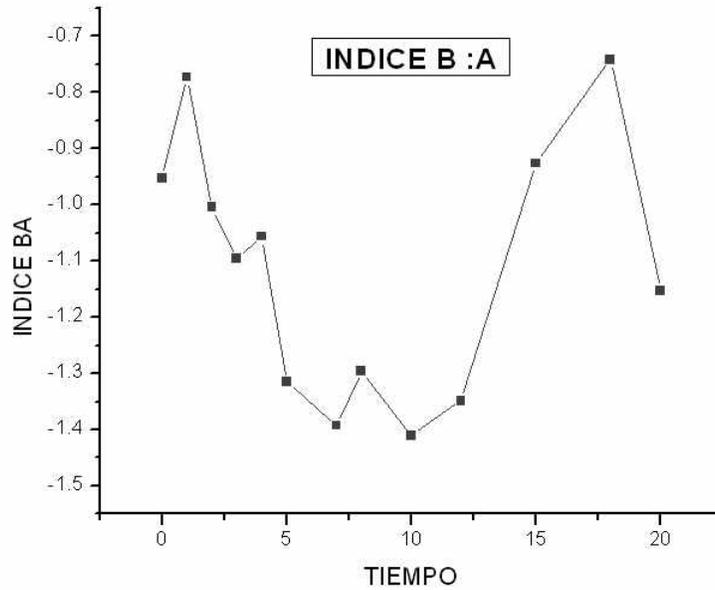
TIEMPO	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	119,4911	-121,9759	41,4568	5,5431	16,8605	-1,02079485	0,04638923	-1,55523131
1	110,0839	-112,8724	32,8014	4,8086	14,3406	-1,02533068	0,04368123	-1,49724892
2	110,7419	-111,1966	37,5856	4,1115	17,0561	-1,00410594	0,03712687	-1,53464768
3	115,1693	-121,8843	38,5027	3,9409	16,9761	-1,05830547	0,03421832	-1,57423897
4	117,6718	-121,524	39,7014	6,7168	16,5653	-1,03273682	0,0570808	-1,567984
5	115,4416	-117,5201	37,5341	7,2716	13,6079	-1,01800477	0,06298942	-1,52400608
7	119,9999	-131,9063	41,8499	2,4114	18,2869	-1,09922008	0,02009502	-1,62045552
8	122,7332	-132,8897	46,776	3,9692	17,62	-1,08275267	0,03234007	-1,63977555
10	117,6291	-124,3756	41,1313	4,8904	16,2257	-1,05735401	0,04157475	-1,58653768
12	120,738	-132,8171	47,0963	4,1453	14,369	-1,1000439	0,03433302	-1,64345691
15	109,8558	-118,239	39,4953	4,3605	11,63221	-1,07631095	0,03969294	-1,58140954
18	121,4933	-136,348	41,1175	5,1999	15,7135	-1,12226765	0,04279989	-1,63283819
20	111,1	-123,204	40,2711	-1,0954	16,5653	-1,10894689	-0,00985959	-1,61066607

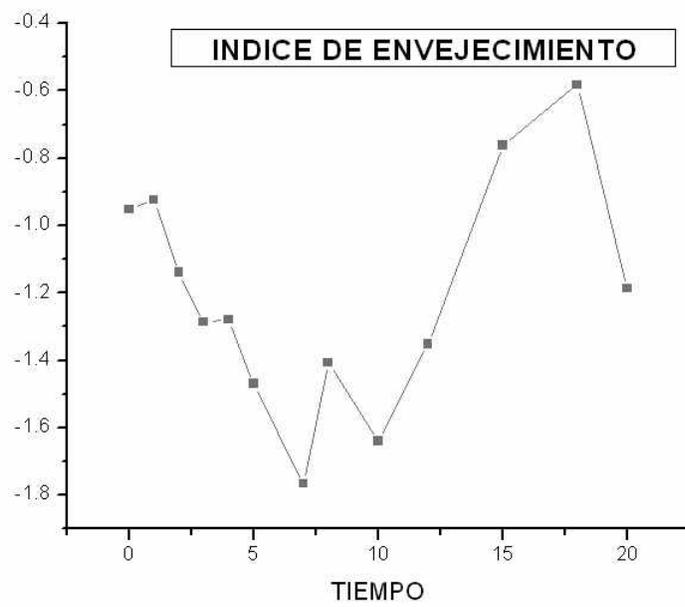
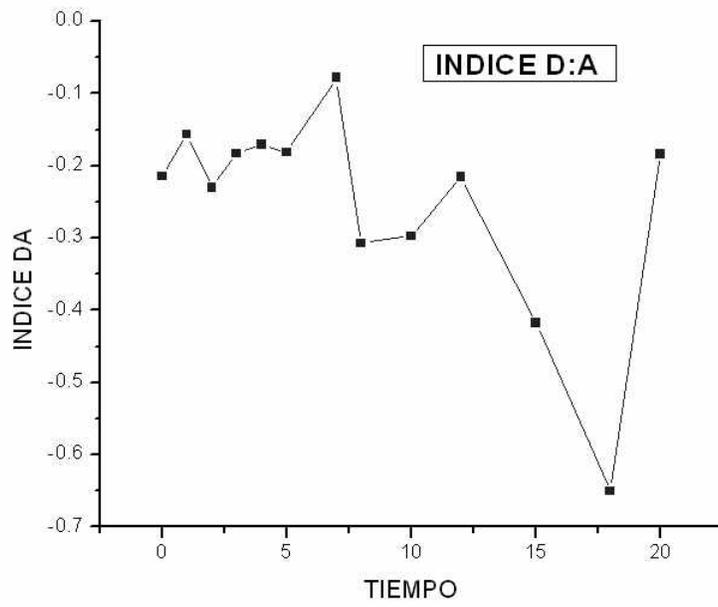




Paciente N6

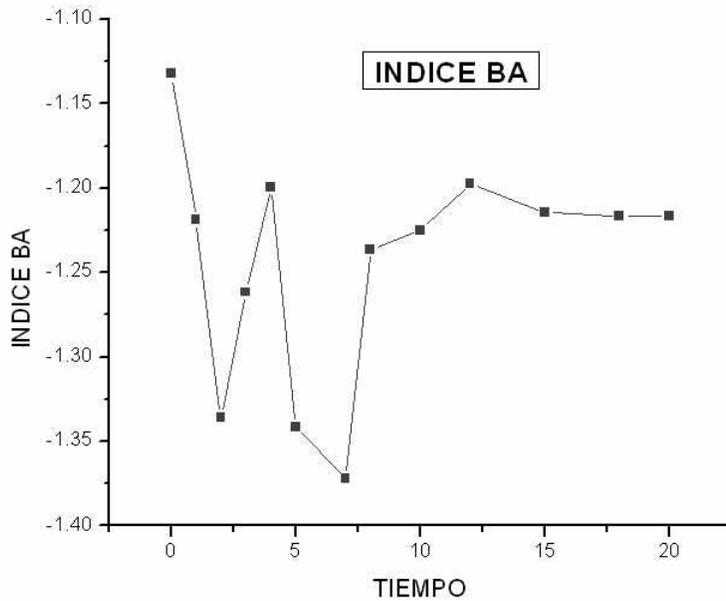
TIEMPO	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	246,8123	-235,2605	-39,7497	-52,9739	92,3337	-0,95319601	-0,21463233	-0,95161627
1	170,5816	-131,7247	18,4268	-26,6962	34,1445	-0,77220931	-0,15650105	-0,92389683
2	207,0352	-207,7782	7,2493	-47,5772	68,173	-1,00358876	-0,22980247	-1,13808328
3	201,5704	-220,7403	3,0796	-36,9115	72,2213	-1,09510275	-0,18311964	-1,28555433
4	182,422	-192,599	2,9892	-31,0692	68,7591	-1,05578823	-0,17031498	-1,27878271
5	200,0347	-263,0542	3,5505	-36,3195	63,6498	-1,31504284	-0,181566	-1,46942006
7	152,3426	-212,1623	-4,5006	-11,9187	73,2491	-1,39266561	-0,07823616	-1,76570506
8	194,7137	-252,1741	3,5085	-59,8148	78,1434	-1,29510199	-0,30719359	-1,40725178
10	137,4648	-193,9098	-9,5402	-40,8779	81,8328	-1,41061421	-0,29736994	-1,63914326
12	153,5119	-207,0072	-11,4152	-33,0309	44,8378	-1,34847657	-0,21516834	-1,35102816
15	117,4867	-108,8018	10,9584	-49,0765	18,8436	-0,92607759	-0,41771962	-0,76202072
18	66,0431	-48,9691	11,2372	-42,9672	21,2283	-0,74147186	-0,65059332	-0,58245903
20	184,613	-212,7627	-17,0199	-33,9558	57,1892	-1,15247951	-0,18392963	-1,1861364

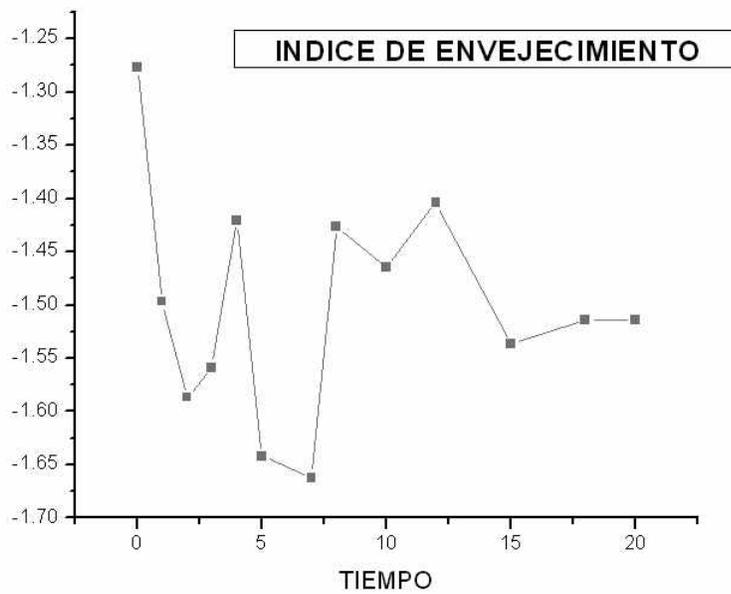
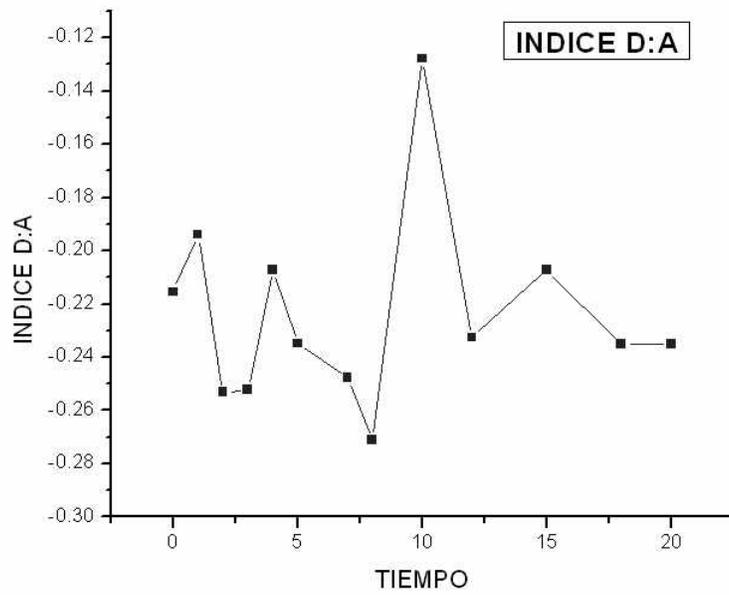




Paciente N 7

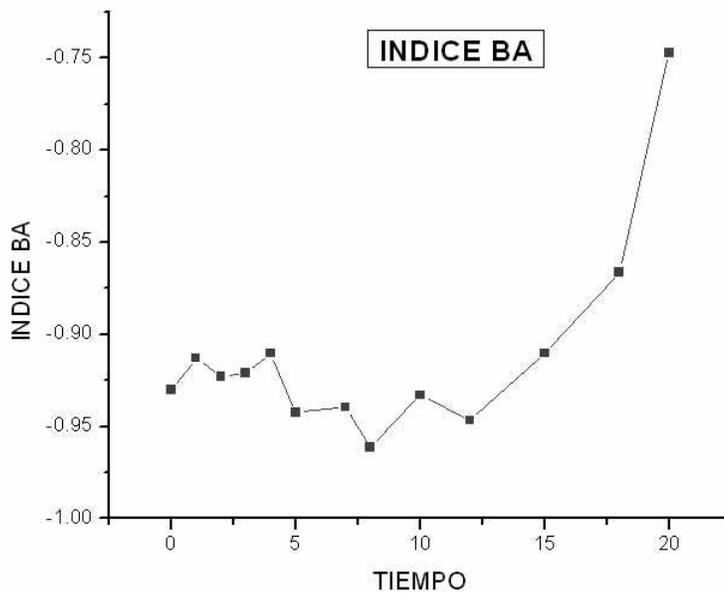
TIEMPO	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	20,2041	-22,8739	3,0442	-4,3531	4,2307	-1,1321415	-0,21545627	-1,27675571
1	17,606	-21,4507	3,7437	-3,4143	4,5686	-1,21837442	-0,19392821	-1,49657503
2	17,305	-23,1158	4,0885	-4,3815	4,6326	-1,33578734	-0,25319272	-1,5865588
3	17,1184	-21,595	3,7306	-4,3179	5,6748	-1,26150808	-0,25223736	-1,55870292
4	21,5592	-26	3,6354	-4,4634	5,6035	-1,19922817	-0,20702995	-1,42073454
5	18,3774	-24,649	4,6095	-4,3143	5,2318	-1,34126699	-0,23476117	-1,64201683
7	18,4713	-25,3451	5,4277	-4,5758	4,5063	-1,37213407	-0,24772485	-1,66221652
8	20,2929	-25,0875	4,0731	-5,5004	5,2781	-1,23626983	-0,27105047	-1,42603078
10	25,5711	-31,3206	5,4383	-3,265	3,9568	-1,22484367	-0,1276832	-1,46457133
12	24,0857	-28,8401	4,419	-5,6024	6,1602	-1,19739513	-0,23260275	-1,40402396
15	23,9256	-29,0533	5,5022	-4,9589	7,1613	-1,21431855	-0,20726335	-1,53634183
18	24,957	-30,3605	5,8418	-5,8693	7,4566	-1,2165124	-0,2351765	-1,5141884
20	24,957	-30,3605	5,8418	-5,8693	7,4566	-1,2165124	-0,2351765	-1,5141884

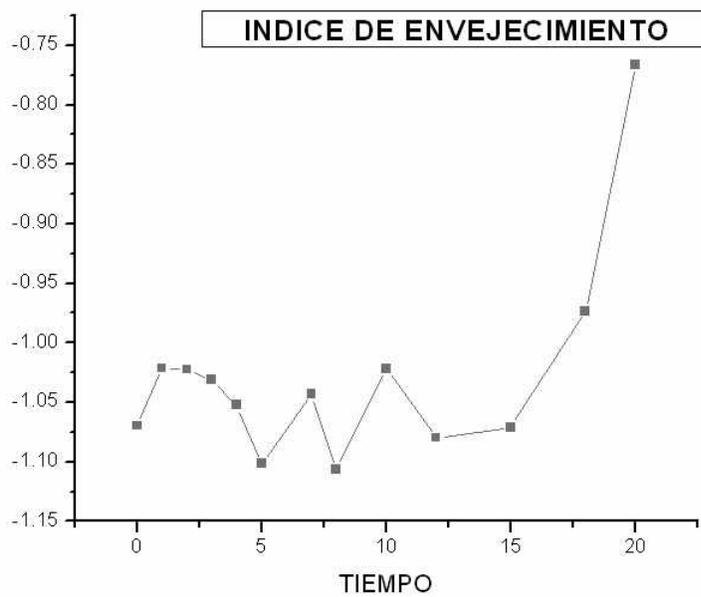
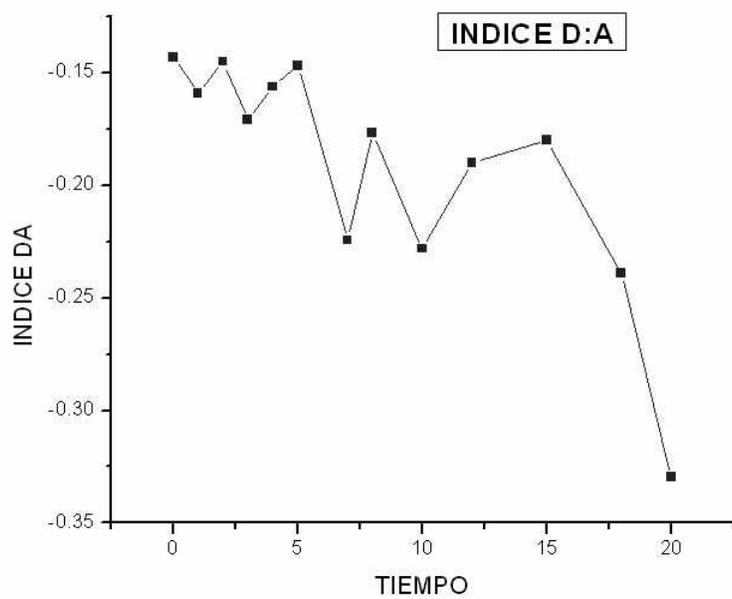




Paciente N 8

TIEMPO	A	B	C	D	E	B/A	D/A	IE
0	46,3987	-43,1603	2,4685	-6,6374	10,6381	-0,93020494	-0,14305142	-1,06963126
1	45,1739	-41,2351	1,9704	-7,1813	10,1116	-0,91280806	-0,15897011	-1,02129327
2	45,3588	-41,8572	0,6565	-6,5767	10,4283	-0,92280219	-0,14499281	-1,02218974
3	45,5575	-41,964	1,6324	-7,7779	11,1573	-0,92112166	-0,1707271	-1,03113209
4	46,7691	-42,5697	2,3062	-7,3014	11,634	-0,91020995	-0,1561159	-1,05215837
5	48,1883	-45,422	2,9786	-7,0785	11,7456	-0,94259395	-0,1468925	-1,10125694
7	43,2231	-40,6116	1,8534	-9,698	12,3026	-0,93958092	-0,22437076	-1,04272021
8	43,0505	-41,3912	2,2406	-7,6017	11,5841	-0,96145689	-0,17657635	-1,10600806
10	40,7566	-38,0285	0,6028	-9,2988	12,3133	-0,9330636	-0,22815446	-1,02181733
12	42,0737	-39,83	1,935	-7,9955	11,6576	-0,94667215	-0,19003558	-1,079703
15	41,6116	-37,8795	1,393	-7,4891	12,7832	-0,91031107	-0,17997626	-1,07101385
18	36,1255	-31,289	1,6273	-8,6391	10,8941	-0,8661195	-0,23914133	-0,97358652
20	31,4394	-23,485	-1,2323	-10,365	12,201	-0,74699263	-0,32968186	-0,76619465



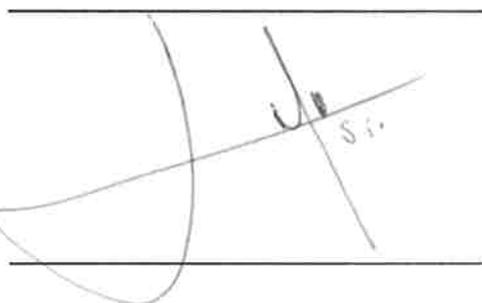


**MIEMBROS DEL COMITÉ DE LA ESPECIALIZACIÓN DE
ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA**

DR. FERMÍN AGUIRRE GARCÍA



DR. J. ENRIQUE CANCHOLA MARTÍNEZ



M.C. JOSÉ LUIS FLÓREZ SÁENZ

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS



DR. RUBÉN ROMÁN RAMOS.