



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN: CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

**Efecto de la auriculopuntura en la variabilidad de la
frecuencia cardiaca**

IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA:

ESPECIALIZACIÓN EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

PRESENTA:

MED. CIR. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ ZAPATA

DIRECTOR

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

ASESORA

DRA. MARIA ISABEL DE FÁTIMA LUENGAS AGUIRRE

CIUDAD DE MÉXICO

2018

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:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ ZAPATA

El día 8 de octubre de 2018.

Sinodales:

PRESIDENTE:

Dr. Rubén Román Ramos

SECRETARIO:

Dra. María Isabel de Fátima Luengas Aguirre

VOCAL:

Dr. José Federico Rivas Vilchis

COMITÉ TUTORAL

DIRECTOR DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

DR. JOSÉ FEDERICO RIVAS VILCHIS

Profesor Titular de Tiempo completo

Departamento de Ciencias de la Salud

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Unidad Iztapalapa

Universidad Autónoma Metropolitana

ASESORA DE LA IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

DRA. MARIA ISABEL DE FÁTIMA LUENGAS AGUIRRE

Profesora Titular de Tiempo Completo

Departamento de Atención a la Salud

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Unidad Xochimilco

Universidad Autónoma Metropolitana

La presente investigación se realizó en el:

Laboratorio de Estomatología de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud,
Unidad Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi esposa por motivarme para superarme en todos los ámbitos, personal, profesional, por enseñarme algo nuevo cada día, por recordarme que cada día puedo ser mejor. A mi hijo por llenar mi vida de alegría, por ser un motivo importante de crecimiento.

RESUMEN

Introducción

El punto Glándula Salival 2 (GS2) se indica en trastornos de la salivación; el punto Plexo Solar (PS) se utiliza en trastornos gastrointestinales y como regulador neurovegetativo. La variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) en sus parámetros del dominio de tiempo y frecuencia se emplean para conocer el estado de equilibrio de la función simpática y parasimpática del SNA. Se ha informado que el efecto de la acupuntura sobre la fisiología y fisiopatología cardiovascular puede depender del estado basal de las variables cardiovasculares.

Objetivo

Observar los cambios de la VFC en sus parámetros de dominio de tiempo y frecuencia en sujetos sanos antes y después de la aplicación de auriculopuntura en los puntos GS2 y PS; comparando el efecto del tratamiento con auriculopuntura en una muestra global y una división de esta en dos grupos: uno (A) con predominio de actividad parasimpática y otro (B) con predominio de actividad simpática.

Población y métodos

Se aplicó auriculopuntura en los puntos GS2 y PS en 26 sujetos clínicamente sanos de cualquiera de los dos sexos. Antes e inmediatamente después de la auriculopuntura se hicieron registros electrocardiográficos y se obtuvieron los

parámetros de dominio de frecuencia y tiempo de la VFC. Se compararon los valores pre y posterior al tratamiento con auriculopuntura entre la muestra total y dos grupos derivados de esta: grupo A con predominio de actividad parasimpática y grupo B con predominio de actividad simpática.

Resultados

En comparación con las cifras basales: a) en la muestra total los parámetros de tiempo PNN50 y RMSSD aumentaron sus valores de una manera significativa; respecto a las variables de frecuencia HF disminuyó de forma no significativa, LF y LF/HF presentaron un aumento no significativo; b) en el grupo A con predominio parasimpático las variables de tiempo PNN50 y RMSSD incrementaron sus valores de una manera constante pero no significativa; respecto a las variables de frecuencia, HF disminuyó, LF y LF/HF aumentaron todos de forma significativa; c) en el grupo B con predominio de actividad simpática las variables de tiempo PNN50 y RMSSD aumentaron sus valores de una manera constante, pero no significativa; respecto a las variables de frecuencia, HF aumentó, LF y LF/HF disminuyeron de forma no significativa.

Conclusión

La aplicación del tratamiento en GS2 y PS originó en el grupo total un aumento constante pero no significativo en los valores del dominio de tiempo. En el grupo A con predominio parasimpático los valores del dominio de frecuencia se modificaron en el sentido de disminuir dicho predominio. En el grupo B con

predominio simpático los valores del dominio de frecuencia se modificaron en el sentido de disminuir dicho predominio simpático.

Palabras clave: sistema nervioso autónomo, Glándula Salival 2, Plexo Solar, auriculopuntura, variabilidad de la frecuencia cardíaca.

ABSTRACT

Introduction

The Salivary Gland 2 (SG2) point is used in salivation disorders and as an antipruritic, the Solar Plexus (SP) point is used in gastrointestinal disorders and as a autonomic regulator. Time and frequency domain parameters of the variability of the heart rate (HRV) in are used to know the equilibrium state of the sympathetic and parasympathetic function of the SNA. It has been reported that the effect of acupuncture on cardiovascular physiology and pathophysiology may depend on the basal state of the cardiovascular variables.

Objective

To examine the changes in time and frequency domain parameters of HRV in healthy subjects before and after the application of auriculopuncture at points GS2 and PS of ear lobe; comparing the effect of auriculopuncture treatment in the total sample and an its division in two groups: group A with parasympathetic activity predominance and group B with of sympathetic activity predominance.

Participants and methods

Twenty six clinically healthy subjects of either sex received auriculopuncture at points SG2 and SP. Electrocardiographic recordings were made before and immediately after the auriculopuncture, and the frequency and time domain parameters of the HRV were obtained. Pre- and post- treatment values with auriculopuncture in the total sample and two groups as follows: group A with

predominance of parasympathetic activity and group B with predominance of sympathetic activity were compared.

Results

In comparison with the baseline variables: a) in the total sample, the time variables PNN50 and RMSSD increased their values in a significant way. Respect to frequency variables: HF decreased, LF, and LF/HF increase all non-significantly; b) in group A with parasympathetic predominance, the time variables PNN50 and RMSSD increased constant but not significantly. Regarding the frequency variables, HF decreased significantly, LF and LF/HF increased significantly; in group B with a predominance of sympathetic activity, the time variables PNN50 and RMSSD increased their values in a constant but not significant way; regard to the frequency variables, HF increase, LF and LF / HF decreased in a non-significant way.

Conclusion

The application of the acupuncture in SG2 and SP originated in the total group a constant but not significant increase in the values of the time domain of HRV. In the predominantly parasympathetic group A, the values of the frequency domain were modified in the sense of decreasing such predominance. In group B with sympathetic predominance the values of the frequency domain were modified indicating a decreasing sympathetic predominance.

Key words: autonomic nervous system, Salivary Gland 2, Solar Plexus, auriculopuncture, heart rate variability.

PRINCIPALES ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

SNA	Sistema nervioso autónomo
GS2	Punto de auriculopuntura Glándula Salival 2
PS	Punto de auriculopuntura Plexo Solar
VFC	Variabilidad de la frecuencia cardíaca
RR	Intervalo RR
PNN50	Porcentaje de diferencias sucesivas de NN > 50 ms
RMSSD	Cuadrado de la raíz media de los intervalos sucesivos NN en ms
HF	Alta frecuencia por sus siglas en inglés
LF	Baja frecuencia por sus siglas en inglés
LF/HF	Relación entre alta y baja frecuencia

CONTENIDO

Resumen	vi
Abstract	ix
Introducción	1
Hipótesis	17
Objetivos	18
Población y métodos	19
Resultados	25
Discusión	33
Limitaciones del estudio	36
Perspectivas	37
Conclusión	38
Bibliografía	39
Anexo	42

INTRODUCCIÓN

Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC)

Es la variación de la distancia entre los intervalos RR en el electrocardiograma (ECG) y depende de fluctuaciones en la estimulación del SNA sobre el corazón (Cabrera 1997). En una persona sana, en reposo, los latidos cardiacos se producen con una frecuencia variable, es decir, el tiempo en milisegundos entre dos latidos varía latido a latido.

Influyen en la VFC: la edad, el reflejo barorreceptor, la respiración, la temperatura y los cambios posturales, entre otros. En relación con la edad se observa que el subgrupo de adultos jóvenes muestra una elevada VFC que es una expresión del grado de ajuste vagal. La VFC constituye un medio para explorar la influencia del SNA en el corazón, lo cual es un elemento predictor de mortalidad (Cabrera 1997).

Los métodos espectrales se emplean de manera reciente para estudiar la VFC debido a su capacidad para separar la variabilidad del ritmo cardiaco debida a la excitación vagal de la producida por la excitación simpática. La utilidad de separar las dos fuentes que provocan la variabilidad del ritmo cardiaco es mejorar el diagnóstico de neuropatías y el pronóstico de muerte cardiaca súbita. Diferentes estudios han propuesto que su comportamiento depende del funcionamiento del

SNA (Gallo y cols. 1999) y otros sistemas de regulación fisiológicos (Maud y Foster 1991).

Estudios recientes han encontrado que una VFC elevada se asocia con altos consumos de oxígeno, mientras que bajos valores en la VFC se relacionan con incremento en la mortalidad (Tsuji y Cols. 1994) y un alto riesgo en el desarrollo de patologías cardiacas en pacientes asintomáticos (Molgaard 1991).

Métodos de medición de la VFC

El estudio de la VFC se basa en diferentes variables que pueden ser obtenidas de dos formas diferentes, esto es desde las medidas de los intervalos RR o la diferencia entre dichos intervalos, se realiza utilizando diferentes métodos. Entre ellos encontramos medidas estáticas (parámetros de tiempo), métodos geométricos y análisis espectral (espectro de frecuencia).

Análisis de tiempo. En este análisis se registran los valores de los intervalos y sus variables son:

- PNN50 (%): es el número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms expresado en porcentaje.
- RMSSD (ms): es el cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos RR adyacentes; y es un indicador del control cardiaco vagal (tono parasimpático).

Análisis de frecuencia. Análisis espectral de una serie de intervalos sucesivos de RR que proveen el análisis del dominio de la frecuencia. Esta técnica separa el espectro de la FC en varios componentes y cuantifica influencias simpáticas y vagales sobre el corazón y son las siguientes:

- Baja frecuencia (LF, por sus siglas en inglés): son componentes que están alrededor de 0.1 Hz. La LF depende del tono simpático a causa de la actividad de los barorreceptores (Malliani 1991).
- Alta frecuencia (HF, por sus siglas en inglés): componente sincronizado con la frecuencia de respiración y tiene un rango de 0.2 a 0.5 Hz dependiendo de la frecuencia respiratoria y es considerado un indicador de la actividad vagal (Akselrod. 1981).
- Coeficiente LF/HF: Indica el equilibrio total entre los sistemas simpático y parasimpático. Los valores más altos reflejan la dominancia del sistema simpático, mientras que los valores más bajos, la dominancia del parasimpático.

En diferentes estudios clínicos y experimentales se ha podido demostrar que la actividad del sistema parasimpático es el principal responsable de los componentes de la HF, mientras que, aún no es clara la interpretación que se le da a los componentes de la LF (Askelrod 1981; Hayano 1991). Se cree que

LF es un indicador sólo de la modulación simpática, aunque recientes investigaciones plantean que hace referencia a la actividad simpática y parasimpática (Pichote 2000).

Acupuntura y efectos cardiovasculares

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 1993). La acupuntura es una técnica que emplea agujas metálicas sobre puntos especiales de la piel con el objetivo de restaurar la salud y dar bienestar al paciente.

La acupuntura aplicada de forma manual en el punto PC6 reduce el flujo sanguíneo periférico, atribuido a un reflejo autónomo vasoconstrictor; también se ha demostrado disminución del volumen cardíaco por minuto con incremento de la resistencia periférica total y de la presión arterial.

Además, en un estudio realizado para evaluar los efectos vasculares de PC6 utilizando la segunda derivada del pletismógrafo en sujetos sanos e hipertensos se encontró que la punción manual de PC6 reduce los efectos agudos de riesgo sobre fisiopatología cardiovascular, ya que, esta misma punción produjo cambios en la segunda derivada, índice relacionado con la rigidez de las arterias (Rivas-Vilchis 2007).

El punto Pericardio 6 (PC 6) o *Neiguan* por su denominación china, se encuentra a 2 cun (4-5 cm) por encima del pliegue transversal de la muñeca, entre los tendones del músculo palmar mayor y el músculo flexor radial del carpo (Carballo 2006). Se pincha de manera perpendicular a una profundidad de 1-2.5 cm. El punto se relaciona con la arteria y vena mediales antebraquiales; y los nervios medial antebraquial cutáneo y el n. interóseo anterior.

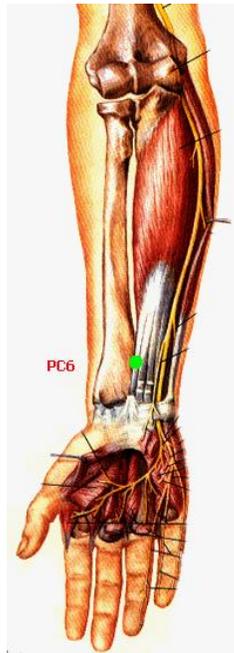


Figura 1. Situación anatómica del punto de acupuntura PC6.

En estudios clínicos más amplios y de experimentación animal, se pudo apuntar a la existencia de efectos vegetativos acompañantes del cambio en la microperfusión miocárdica, atribuibles a la acción de PC6; generándose en

síntesis un descenso del tono simpático y sus consecuencias específicas en la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea (Huang 1986).

El punto Pericardio 6 (PC 6) o *Neiguan* por su denominación china, se encuentra a 2 cun (4-5 cm) por encima del pliegue transversal de la muñeca, entre los tendones del músculo palmar mayor y el músculo flexor radial del carpo (Carballo 2006). Se pincha de manera perpendicular a una profundidad de 1-2.5 cm. El punto se relaciona con la arteria y vena mediales ante braquiales; y los nervios medial antebraquial cutáneo y el n. interóseo anterior.

PC6 se indica en los siguientes trastornos: dolor cardíaco, palpitaciones, gastralgias, vómitos, alteraciones maniaco depresivas, epilepsia, enfermedades febriles, contractura y dolor de las extremidades superiores, hemiplejia, insomnio, vértigo, sensación de opresión en el pecho.

Experiencia clínica ha sugerido que la isquemia miocárdica puede ser tratada a través de la acupuntura, utilizando el punto PC6. Asimismo, la acupuntura aplicada en este punto ha demostrado ser eficaz contra la angina de pecho (Wang 2005). Se pueden obtener efectos cardioprotectores contra el daño miocárdico por isquemia (Zhang 2009).

Diversos estudios refieren que la acupuntura en este punto puede regular la circulación coronaria y prolongar el periodo de eyección en el ventrículo izquierdo, por lo tanto incrementa la fuerza de contracción y la salida de sangre

del corazón de los pacientes con angina de pecho, disminuyendo la precarga, mejorando la función del ventrículo izquierdo y disminuyendo su presión diastólica. La acupuntura en este punto puede también mejorar el segmento S-T y la onda T del ECG de los pacientes con enfermedades coronarias, disminuyendo la β -lipoproteína elevada, incrementa el flujo sanguíneo coronario y el aporte de oxígeno a la sangre, acelera el establecimiento de una circulación coronaria colateral, disminuye el consumo de oxígeno por el miocardio, disminuye el gasto metabólico miocárdico, regula el equilibrio iónico y mejora la función eléctrica miocárdica.

También se ha encontrado que la acupuntura indujo alteraciones en la función vagal, la presión arterial y las puntuaciones la prueba de *Depresión de Beck*. Lo que sugiere que el efecto de estabilización vagal dado por la acupuntura puede estar asociado con el mecanismo terapéutico en las patologías mencionadas (Noda y cols. 2015).

Auriculoterapia

La auriculoterapia es una modalidad de tratamiento en la cual la superficie externa de la oreja es estimulada con el objeto de aliviar patologías en otras regiones del cuerpo (Oleson 2003). Los estímulos pueden ser mecánicos (masajes, acupuntura con agujas de oro, plata o acero) o por medio de estímulos electromagnéticos (Nogier 1951).

Historia de la auriculoterapia. A lo largo de la historia hay ensayos empíricos donde se habla de la forma para tratar a pacientes a través de la oreja. Dentro de la medicina tradicional china existen registros de la auriculoterapia en el libro Neijing (500-300 a.C) y en otros documentos médicos de dinastías posteriores. Hipócrates en el siglo IV a.C señalaba en sus escritos el efecto que tiene sobre la fertilidad el practicar incisiones al lado de las orejas. Valsalva en 1717 en su libro *De Aura Humana Tractatus* precisa la región de la oreja que quemaban para tratar el dolor dental. El médico francés Paul Nogier fue el primero en desarrollar un sistema completo de auriculoterapia y crear una cartografía detallada del pabellón auricular en el año 1951.

Los mecanismos por los que la auriculoterapia ejerce su función terapéutica aún no están claros, pero se ha demostrado que la estimulación eléctrica del lóbulo auricular de conejo en la región correspondiente a la mandíbula y dientes en humanos produjo una disminución significativa en los reflejos de comportamiento y en la corteza por potenciales evocados, por estimulación eléctrica de la pulpa dental (Santoro y Cols. 2015)

La naloxona antagonista de opiáceos bloquea ambos estímulos: analgesia por estimulación cerebral y analgesia a partir de la estimulación de puntos de acupuntura, sugiriendo así que un sistema de dolor descendente capaz de inhibir

la percepción del dolor puede estar asociado con la vía endorfinérgica en el cerebro y medula espinal.

Anatomía del oído

Se divide al oído externo en dos partes para fines de descripción anatómica: en pabellón auricular y conducto auditivo externo.

Pabellón auricular: Situado en la parte lateral e inferior de la cabeza, posee una cara lateral y otra medial, Figura 2:



Figura 2. **a.** Antitrago, **b.** Brazo del antehélix (crura helicis), **c.** concha, **d.** Tubérculo de Darwin, **e.** Escotadura de la concha, **r.** Raíz del hélix, **h.** Hélix, **n.** Fosita navicular, **ah.** Antehélix, **l.** Limbo de la concha, **t.** Trago, **lo.** Lóbulo.

- Cara lateral: Orientada hacia fuera y adelante, posee una serie de relieves (hélix, antihélix, trago y antitrago) y una serie de depresiones dando forma al pabellón.

Inervación y vascularización del oído externo:

Inervación sensitiva: está dada por cuatro nervios.

- El nervio facial con una rama a la salida del orificio estilomastoideo para la cara posterior e inferior del conducto, una parte del tímpano, la concha, la raíz del hélix y la fosa navicular.
- El trigémino a través del n. auriculotemporal llega al trago y parte ascendente del hélix, pared anterior del conducto y parte del tímpano.
- El vago a través de una rama anastomótica de la fosa yugular llega a un territorio similar al del facial, con el que se anastomosa.
- El plexo cervical superficial (rama auricular mayor) inerva hélix, antitrago, lóbulo y toda la cara interna del pabellón.

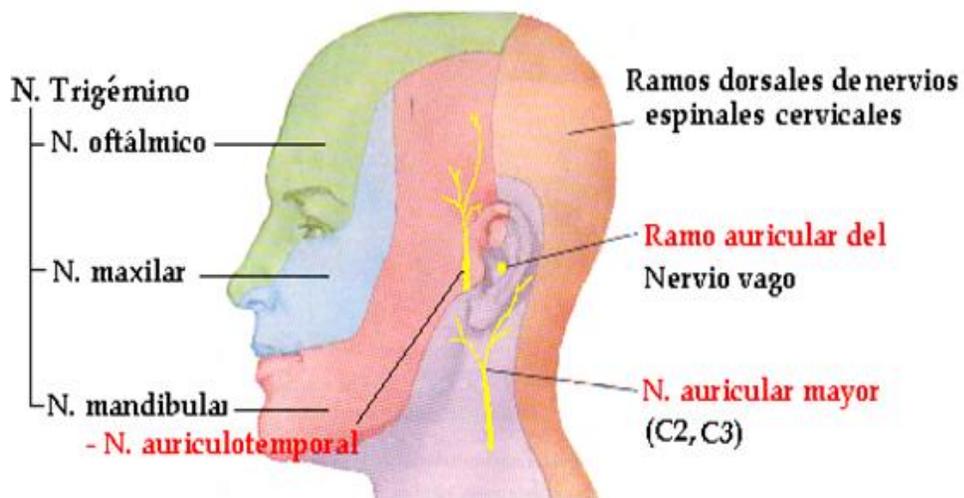


Figura 3. Inervación del pabellón auricular.

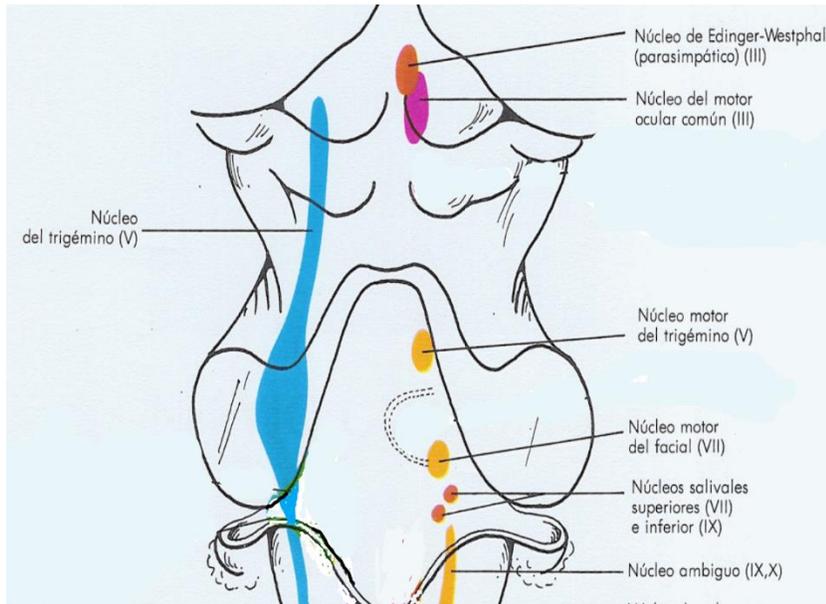
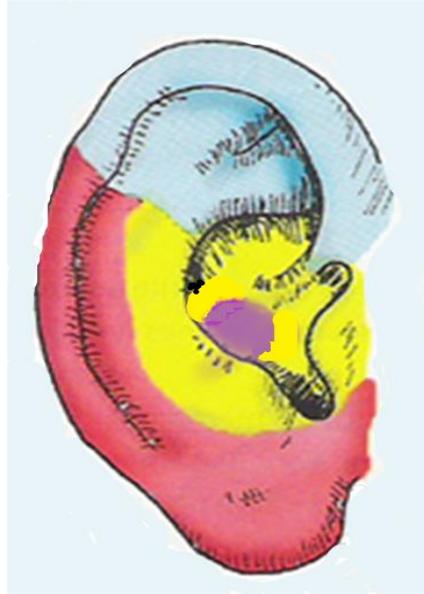


Figura 4. Inervación auricular y sus núcleos.

Inervación motriz: la rama auricular posterior del facial llega a los músculos auriculares superiores y posteriores, mientras que la rama temporofacial llega al auricular anterior.

Arterias: llegan dos ramas de la carótida externa: La arteria auricular anterior da tres ramas para la zona anterior del pabellón, y la arteria auricular posterior llega a la zona posterior.

Venas: el drenaje se hace por delante a través de la vena temporal superficial y por detrás por la vena auricular posterior y la occipital superficial.

Linfáticos: se encuentran tres grupos; el grupo anterior que desembocan en los ganglios pre auriculares, el grupo inferior que se sitúan subauricularmente y en el borde anterior del esternocleidomastoideo e intraparotídeos y el grupo posterior que se sitúa en la cara externa de la mastoides.



Figura 5 Plexo Solar

Punto Plexo Solar. Se localiza en el nacimiento de la raíz del hélix, se encuentra inervado por fibras del nervio auriculotemporal rama del mandibular (V3) y por el auricular mayor, rama del plexo cervical. Es un punto regulador del sistema neurovegetativo. Figura 5



Figura 6. Glándula Salival 2

Punto glándula salival 2. Se localiza en el vértice del antitrago, esta zona esta inervada por fibras del nervio auriculotemporal rama del mandibular (V3) del trigémino y por el auricular mayor, rama del plexo cervical, estimula principalmente a las glándulas parótidas. Figura 6

Auriculopuntura y fisiología cardiovascular. La circulación de la sangre y el control de los órganos viscerales son regulados por el sistema nervioso autónomo, la estimulación simpática induce vasoconstricción periférica y reducción del flujo sanguíneo en el área. La estimulación del pabellón auricular produce vasodilatación periférica la cual frecuentemente es percibida por los pacientes como una sensación de calor en la parte del cuerpo que corresponde a los puntos tratados. Por ello este tratamiento puede ser utilizado en la enfermedad de *Raynaud*, artritis y calambres musculares debido a la restringida circulación sanguínea que presenta.

Reflejo vascular autonómico. El reflejo auricular cardiaco fue descrito por primera vez por Paul Nogier (1972) y sólo posteriormente fue renombrado como *señal autonómica vascular* de Nogier (N-VAS). De acuerdo a la descripción de Nogier, cuando el terapeuta toca ciertas partes de la aurícula mientras y corrobora el pulso radial en busca de una disminución o aumento en la amplitud del pulso, puede percibirse que el pulso disminuye y colapsa, o volverse más marcado y vibrante. La modificación del pulso puede ocurrir en cualquier momento entre la segunda y la décima pulsación luego de la estimulación auricular. Este cambio en la N-VAS puede durar entre 2 a 4 pulsaciones.

JUSTIFICACIÓN

Se han empleado diversos puntos del pabellón auricular en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares, en especial hipertensión y alteraciones

isquémicas cardíacas. En la actualidad no se cuenta información acerca de los mecanismos subyacentes al efecto de los puntos Glándula Salival 2 y Plexo Solar. La presente investigación pretende conocer el efecto de los puntos Glándula Salival 2 y Plexo Solar en la actividad del SNA evaluada mediante la variabilidad de la frecuencia cardíaca.

HIPÓTESIS

La estimulación de los puntos del pabellón auricular, Glándula salival 2 y Plexo Solar modifican la variabilidad de la frecuencia cardiaca en sujetos sanos en forma diferenciada de acuerdo a al estado fisiológico basal del sujeto.

OBJETIVOS

Objetivo general

Examinar la modificación de la variabilidad de la frecuencia cardiaca mediante auriculopuntura en sujetos sanos.

Objetivos específicos

- Comparar la VFC antes y después de la aplicación de acupuntura en Glándula Salival 2 y Plexo Solar.
- Examinar si el efecto de la auriculopuntura se relaciona con el estado basal de equilibrio parasimpático/simpático evaluado mediante la VFC.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Tipo y diseño de investigación. Se realizó un estudio experimental de corte transversal.

Población estudiada. Los participantes voluntarios en el estudio se reclutaron en la comunidad universitaria de la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana. Se incluyeron 26 personas de diferentes sexos con edades entre 18 a 25 años: 18 mujeres (media \pm DE en años, 20.2 ± 1.8) y 8 varones (media \pm DE en años, 21.5 ± 2.4 años). Todos los participantes estaban clínicamente sanos y sin tratamiento farmacológico, entrenamiento atlético intensivo, embarazo o tratamiento previo con acupuntura en los 7 días anteriores al estudio. Los siguientes criterios de exclusión se emplearon en esta investigación: presencia de cualquier enfermedad cardiovascular o anomalías en la presión arterial. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes en el estudio quienes firmaron cartas aceptando participar en el estudio. El protocolo de esta investigación fue aprobado por la Comisión de Ética institucional y estuvo apegado a la Declaración de Helsinki.

VFC. La VFC se midió entre las 9:00 y 12:00 A.M. en un laboratorio con una temperatura ambiente estable y los participantes en posición supina durante todo el periodo de registro, mediante el empleo de un equipo *SphygmoCor* (AtCor

Medical, Sydney, Australia). El equipo considera solo los latidos cardiacos normales y descarta los latidos ectópicos, para derivar los parámetros estadísticos de los intervalos RR normales (intervalos NN) del electrocardiograma y estima diversos índices de los dominios de tiempo y frecuencia de la VFC (*Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology*, 1996).

Se empleó el método autorregresivo para evaluar el poder de espectro de densidad de las series RR en los tres periodos estudiados de 5 min. Las mediciones de los dominios de tiempo y frecuencia de la VFC se analizaron con los métodos recomendados por la *Task Force (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology*, 1996).

Se estimaron las características de los dominios de tiempo y frecuencia del HRV de los tres periodos estudiados. Las definiciones y abreviaturas de los análisis de tiempo se muestran en el Cuadro 1. Los índices de dominio de tiempo de la VFC que se emplearon en el presente análisis fueron: el SDNN que es la desviación estándar (DE) de los intervalos RR y el RMSSD que es la raíz cuadrada de la diferencia de los intervalos sucesivos normales RR. RMSSD es un indicador de la función autónoma parasimpática y así, una reducción del valor de la RMSSD es un marcador de reducción de actividad parasimpática.

Cuadro 1. Definiciones y abreviaturas para los análisis de los dominios de tiempo y frecuencia de la variabilidad de la frecuencia cardiaca empleados en este estudio.

Parámetro	Unidades	Descripción
<i>Dominio de tiempo</i>		
pNN50		Porcentaje de todos los intervalos RR sinusales normales > 50 ms en %
RMSDD	ms	Cuadrado de la raíz media de los intervalos sucesivos NN en ms
<i>Dominio de frecuencia</i>		
LF	ms ²	Poder en la banda de frecuencia baja (0.04-0.15 Hz)
HF	ms ²	Poder en la banda de frecuencia alta (0.15-0.4)
LF/HF		Relación LF/HF

Respecto a las variables del dominio de frecuencia se calcularon las siguientes: poder de baja frecuencia (LF) de 0.04 Hz a 0.15 Hz, poder de alta frecuencia (HF) de 0.15 Hz a 0.4 Hz y relación LF/HF.

Se midió la presión sanguínea a todos los participantes antes y después del estudio con un esfigmomanómetro anaerobio estándar y se obtuvieron valores

dentro del rango normal y no se observaron cambios significativos consecutivos al tratamiento.

Procedimiento experimental. Se realizó la secuencia experimental que se muestra en la figura 5. Todos los registros se realizaron con los pacientes en decúbito supino en el Laboratorio Clínico de Estomatología de la Unidad Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Tratamiento con acupuntura. Previa antisepsia de la región a puncionar se aplicaron los puntos GS2 y PS en el pabellón auricular derecho con aguja desechable de acero inoxidable de 13 mm de longitud y .25 mm de diámetro a una profundidad aproximada de 5 mm. No se realizó estimulación manual o eléctrica y las agujas permanecieron insertada durante 1 min.

SECUENCIA EXPERIMENTAL

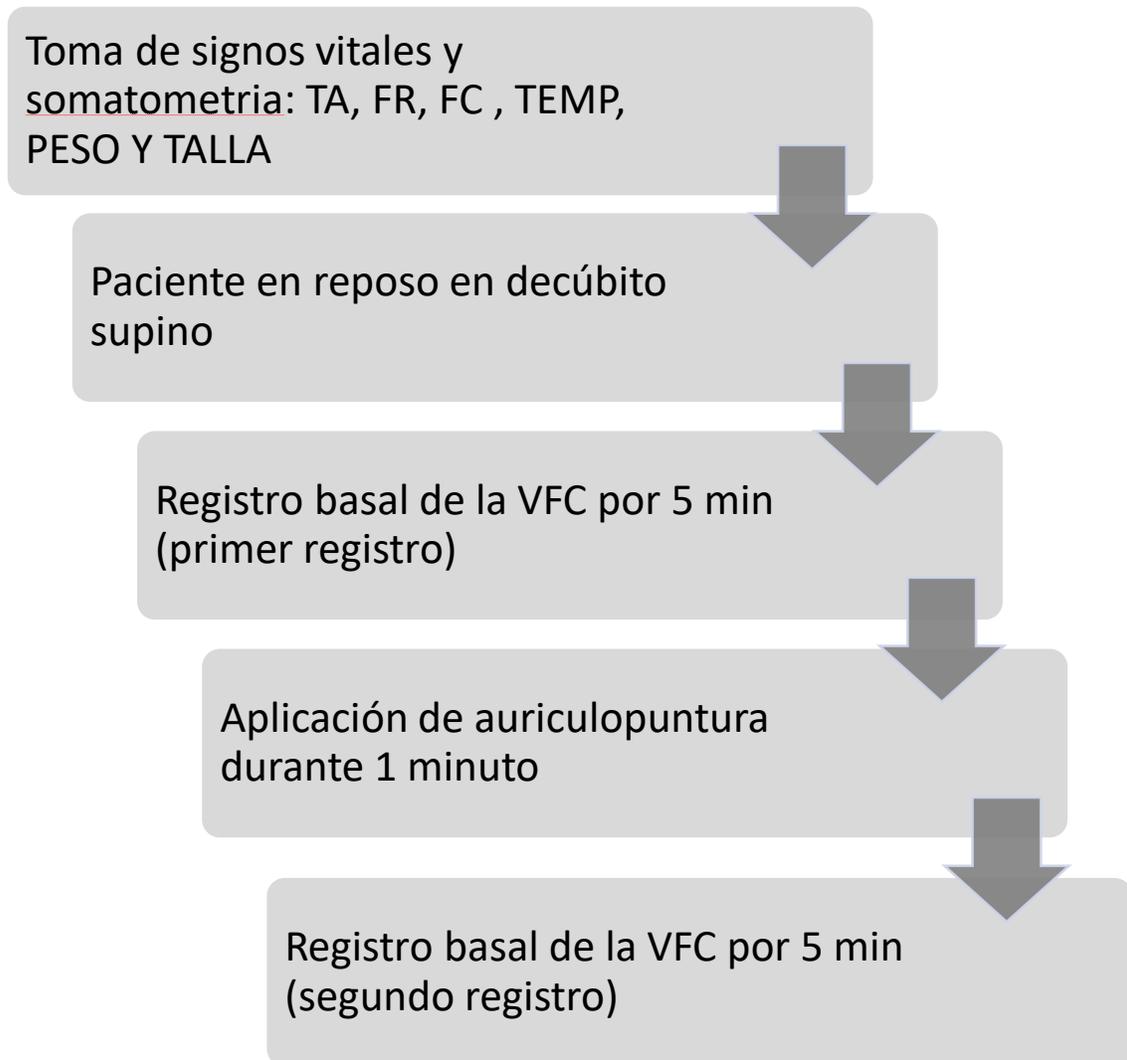


Figura 7. Secuencia experimental.

Análisis estadístico

Para el análisis y después de la determinación de los valores de dominio de tiempo y frecuencia de la VFC se dividió la muestra en dos grupos: A con predominio de actividad parasimpática, es decir, con valores altos de HF y bajos de LF; y B con predominio de actividad simpática, es decir, con valores bajos de HF y altos de LF. Los datos se reportan como media \pm desviación estándar. Se usaron pruebas *t-Student* pareadas para determinar las diferencias entre los valores basal *versus* tratado.

Se realizó análisis mediante el coeficiente de correlación de Pearson para observar las correlaciones entre variables pareadas. El análisis se realizó con el software SPSS 16.0 (SPSS IBM, EE. UU.) Un valor $P < 0.05$ se consideró significativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características de los grupos estudiados: total, grupo A con predominio de actividad parasimpática y grupo B con predominio de actividad simpática se muestran en los Cuadros 2 y 3, de manera respectiva.

Cuadro 2. Características demográficas de los grupos estudiados.

Variable	n	Edad
Total	26	22.0 ± 2.6
Varones n (%)	8 (30.77 %)	21.0 ± 3.0
Mujeres n (%)	18 (69.23%)	22.2 ± 2.4

Cuadro 3. Características demográficas de los grupos A y B.

Variabes	Grupo A	Grupo B
Mujeres n (%)	10 (38.5%)	8 (30.8%)
Varones n (%)	3 (11.53 %)	5 (19.23%)
Edad (n ± DE)	21 ± 2.3	22 ± 3.6

Efecto del tratamiento con auriculopuntura en el grupo total

Grupo total. El efecto de tratamiento con auriculopuntura en el grupo total se muestra en Cuadro 4.

Cuadro 4. Efecto del tratamiento con acupuntura en los puntos Plexo Solar y Glándula salival 2 en la variabilidad de la frecuencia cardiaca en la población total.

	Basal	Tratado	Valor P
Dominio de tiempo			
PNN50	34.9 ± 17.7	37.1 ± 17.6	0.072
RMSSD	55.2 ± 21.3	58.3 ± 21	0.065
Dominio de frecuencia			
HF	53.9 ± 14.1	50.8 ± 13.2	0.341
LF	45.7 ± 13.2	49.2 ± 13.2	0.278
LF/HF	0.98 ± 0.63	1.19 ± 0.68	0.225

n ± SD

PNN50= número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms expresado en porcentaje, RSSMD es el cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R adyacentes.

HF= alta frecuencia de la VFC, LF= baja frecuencia, LF/FH= proporción de baja a alta frecuencia.

Valor p de la prueba de *t-student*.

El tratamiento en el grupo total no produjo diferencias significativas en alguna de los parámetros de dominio de frecuencia de la variabilidad de la frecuencia

cardiaca. Sin embargo, en los parámetros de dominio de tiempo estudiados se observó una disminución constante, pero sin ser significativa.

Efecto del tratamiento con auriculopuntura en los grupos A y B

Grupo A. El efecto de tratamiento con auriculopuntura en los parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en el grupo A con predominio parasimpático se muestra en Cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto del tratamiento con auriculopuntura en los parámetros de dominio de tiempo y frecuencia en el grupo A con predominio parasimpático.

Dominio	Basal	Tratamiento	Valor P
Dominio de tiempo			
PNN50	35.9 ± 19	38.7 ± 18.4	0.709
RSSMD	54.9 ± 24.13	59.7 ± 23.8	0.623
Dominio de frecuencia			
LF	37.1 ± 7.1	46.1 ± 14.8	0.058
LF/HF	0.61 ± 0.19	1.2 ± 0.82	0.023
HF	58.4 ± 7.1	22.4 ± 14.84	0.058

n ± DE

PNN50= número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms expresado en porcentaje, RSSMD es el cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R adyacentes.

HF= alta frecuencia de la VFC, LF= baja frecuencia, LF/FH= proporción baja con alta frecuencia.

Valor p de la prueba de *t-student*.

El tratamiento en el grupo A no produjo diferencias significativas en los valores de dominio de tiempo de la VFC; mientras que los valores de dominio de frecuencia de la VFC se produjeron cambios constantes en el sentido de disminuir el predominio simpático.

Grupo B. El efecto de tratamiento con auriculopuntura en los parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en el grupo B con predominio simpático se muestra en Cuadro 6.

Cuadro 6. Efecto del tratamiento con auriculopuntura en los parámetros de dominio de tiempo y frecuencia en el grupo experimental B con predominio simpático.

Dominio	Basal	Tratamiento	Valor P
Dominio de tiempo			
PNN50	34 ± 17	35.5 ± 17.3	0.449
RSSMD	55.4 ± 19	56.9 ± 18.6	0.596
Dominio de frecuencia			
LF	50.7 ± 19.3	47.7 ± 17.6	0.681
LF/HF	1.4 ± 0.7	1.2 ± 0.54	0.543
HF	44.9 ± 13.8	47.8 ± 11.1	0.563

n ± DE

PNN50= número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms expresado en porcentaje, RSSMD es el cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R adyacentes.

HF= alta frecuencia de la VFC, LF= baja frecuencia, LF/FH= proporción de baja a alta frecuencia.

Valor p de la prueba de *t-student*.

El tratamiento en el grupo B no produjo diferencias significativas en los valores de dominio de tiempo o frecuencia de la VFC.

Comparación de los cambios originados por el tratamiento en los parámetros de dominio de tiempo y frecuencia de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en el grupo A versus grupo B

En las Figura 6 y 7 se muestran los cambios porcentuales en dos valores distintivos de la VFC, estos son, la HF relacionada con el componente parasimpático y el LF asociado con la actividad simpática, de manera respectiva.

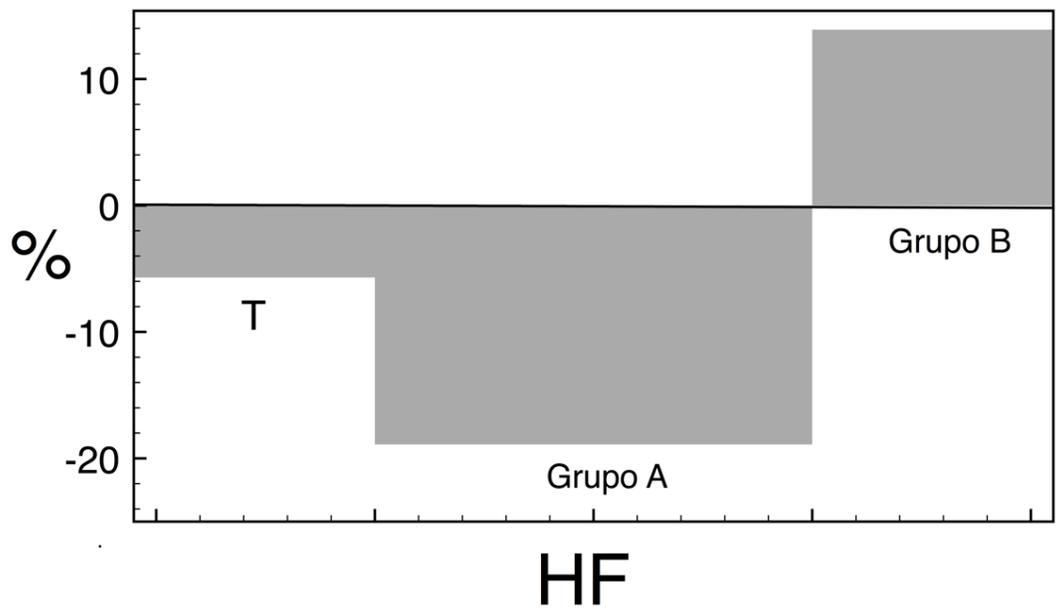


Figura 8. Valores distintivos HF de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en los grupos estudiados. T = grupo total; y grupos A de predominio parasimpático y B de predominio simpático.

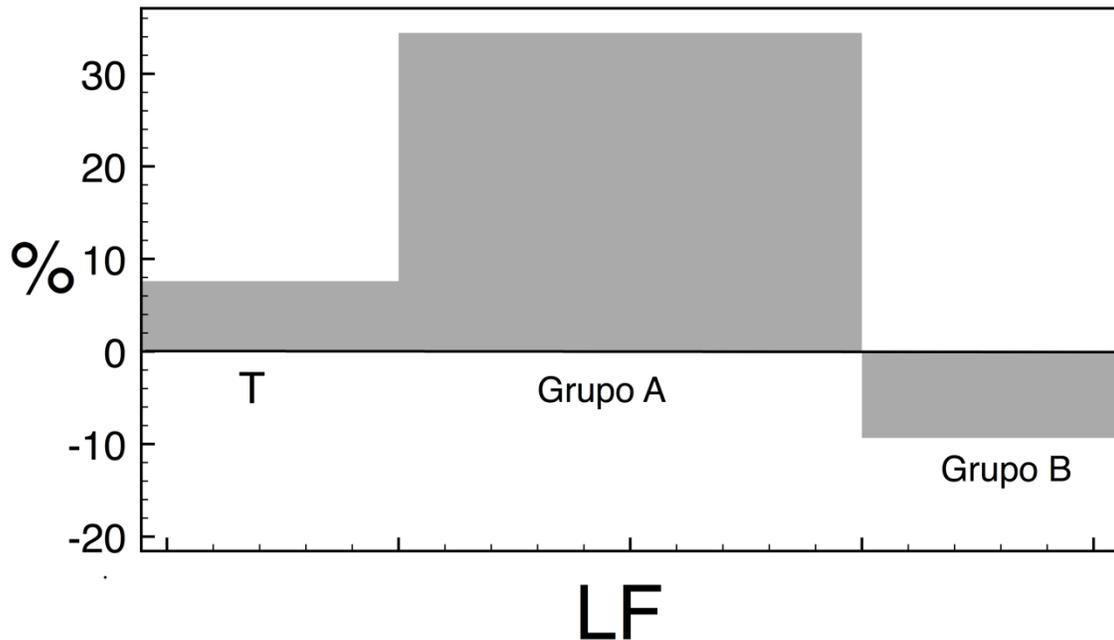


Figura 9. Valores distintivos LF de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en los grupos estudiados. T = grupo total; y grupos A de predominio parasimpático y B de predominio simpático.

Se observa en las figuras 6 y 7 que el tratamiento con auriculopuntura produjo efectos contrarios en los valores de HF y LF en los grupos de sujetos A y B. De tal manera que en el grupo A de predominio de actividad parasimpática se produjo una disminución del componente parasimpático de la VFC con un aumento de la actividad simpática reflejado por una disminución de HF y un incremento de LF. Mientras que en el grupo B de predominio inicial simpático se presentaron un aumento del componente parasimpático de la VFC y una

disminución de la actividad simpática reflejados por un aumento de HF y una disminución de LF.

Cuadro 7. Comparación del efecto del tratamiento con auriculopuntura en GS2 y PS en el grupo A con predominio de tono parasimpático *versus* el grupo B con predominio de tono simpático.

	Grupo A Delta (media ± DE)	Grupo B Delta (media ± DE)	P
Dominio de tiempo			
PNN50	1.1 ± 6.2	3.2 ± 5.6	0.3706
RMSSD	2.4 ± 10.8	3.8 ± 4.8	0.6915
Dominio de frecuencia			
HF	-12.2 ± 13.7	6.0 ± 13.6	0.0024*
LF	12.2 ± 13.7	-5.2 ± 13.5	0.0033*
LF/HF	0.7 ± 0.8	-0.2 ± 0.6	0.0043*

Delta: valor del tratado – valor del basal; para cada uno de los participantes; expresados como media ± desviación estándar.

PNN50: número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms, expresado en porcentaje.

RSSMD: cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R adyacentes.

HF: alta frecuencia. LF: baja frecuencia. Relación HF/LF: relación entre alta y baja frecuencia.

DE: desviación estándar.

P= valor p de la prueba de t-student para datos pareados.

*p< 0.05

En el Cuadro 7 se muestra el efecto comparativo del tratamiento con auriculopuntura en el grupo A *versus* el grupo B. Se observa que la auriculopuntura en GS2 y PS produjo aumentos no significativos en los valores del dominio de tiempo en la VFC en ambos grupos. Por el contrario, las modificaciones de los valores del dominio de frecuencia fueron de sentido contrario al comparar el grupo A *versus* B, en los tres casos con diferencias significativas.

Correlaciones de Pearson entre los parámetros de dominio de tiempo y de frecuencia en los grupos estudiados

En el Cuadro 8 y 9 se muestran los coeficientes de correlación de Pearson entre los valores de tiempo y frecuencia de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, después de tratamiento con auriculopuntura.

Se observa que las correlaciones con mayor valor significación estadística se presentaron entre los valores del dominio de frecuencia HF, LF y LF/HF.

Cuadro 8. Coeficiente de correlación de Pearson entre los parámetros de tiempo y frecuencia en el grupo A de predominio parasimpático.

Variables	RMSSD	HF	LF	LF/HF
PNN50	r= 0.5 p= 0.04	r= 0.3 p= 0.18	r= -0.3 p= 0.18	r= -0.33 p= 0.14
RMSSD		r= -0.16 p= 0.29	r= 0.16 p= 0.29	r= 0.3 p= 0.16
HF			r= -1 p < 0.0001*	r= -0.8 p= 0.0008*
LF				r= 0.8 p= 0.0008*

PNN50= número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms expresado en porcentaje. RSSMD = cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R adyacentes. HF= alta frecuencia de la VFC. LF= baja frecuencia. LF/FH= proporción de baja a alta frecuencia. r= correlación de Pearson y p= valor estadístico.

*p < 0.05

Cuadro 9. Coeficiente de correlación de Pearson entre los parámetros de tiempo y frecuencia en el grupo B de predominio simpático.

Variables	RMSSD	HF	LF	LF/HF
PNN50	r= 0.9 p= 0.0001*	r= 0.13 p= 0.34	r= -0.3 p= 0.17	r= -0.2 p= 0.31
RMSSD		r= -0.2 p= 0.32	r= -0.32 p= 0.14	r= -0.3 p= 0.18
HF			r= -0.95 p< 0.0001*	r= -0.95 p< 0.0001*
LF				r= -0.93 p< 0.0001*

PNN50= número de intervalos adyacentes que varían por más de 50 ms expresado en porcentaje. RSSMD = cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R adyacentes. HF= alta frecuencia de la VFC. LF= baja frecuencia. LF/FH= proporción de baja a alta frecuencia. r= correlación de Pearson y p= valor estadístico.

*p< 0.05

DISCUSION

Sumario de resultados

La población total presentó después del tratamiento con auriculopuntura un incremento en los valores del dominio de tiempo, PNN50 y RSSMD, constante pero no significativo; por otra parte, las variables LF y LF/HF presentaron un aumento no significativo, mientras que la variable HF presentó una disminución no significativa, los cambios observados muestran un desplazamiento del equilibrio simpático/parasimpático, hacia el tono simpático.

El grupo A con predominio parasimpático en el estado basal mostró posterior al tratamiento de la auriculopuntura en las variables de tiempo PNN50 y RSSMD un aumento significativo; las variables LF y LF/HF, mostraron un aumento significativo en sus valores, la variable HF presentó una disminución significativa en sus valores. Los cambios obtenidos nos muestran una desviación en el equilibrio simpático/parasimpático, hacia el predominio simpático.

El grupo B con predominio simpático en el estado basal por efecto de la intervención mostró respecto a las variables de tiempo, pNN50 y RMSSD, un aumento no significativo de sus valores; y respecto a los valores de frecuencia los índices LF y LF/HF disminuyeron significativamente, mientras que el índice HF aumento de manera significativa. Los cambios observados en los índices de la VFC indican una desviación del equilibrio simpático/parasimpático hacia el tono parasimpático.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las limitaciones potenciales fueron las siguientes:

- Que se realizó una estimulación moderada con acupuntura de los puntos auriculares estudiados; sin embargo, se lograron cambios constantes y en algunos casos significativos en las variables estudiadas.
- Debido al número reducido de sujetos, no se pudo realizar un análisis multivariado, por ejemplo respecto al sexo, la edad o la IMC de los sujetos.
- Respecto a los cambios en los dominios de tiempo y frecuencia en la variabilidad de la frecuencia cardíaca una limitación del estudio es que ésta fue calculada con un periodo de intervalos RR de un periodo inmediato a la estimulación con auriculopuntura.

PERSPECTIVAS

Debido a que la modificación de la variabilidad de la frecuencia puede ser mediada por mecanismos relacionados con la actividad del sistema nervioso en cualquiera de sus dos vertientes parasimpática o simpática, se pueden proponer estudios en los que se apliquen antagonistas colinérgicos o adrenérgicos para observar si se modifica la acción de los puntos de acupuntura examinados.

Otra línea de investigación potencial es analizar si otros estímulos diferentes a la acupuntura como la aplicación de láser, o estímulos diversos como la aplicación de semillas o balines metálicos en los puntos de auriculomedicina estudiados son capaces de modificar también las variables de los dominios de tiempo y frecuencia de la variabilidad de la frecuencia cardíaca.

CONCLUSIÓN

La aplicación del tratamiento en GS2 y PS originó en el grupo total un aumento constante pero no significativo en los valores del dominio de tiempo. En el grupo A con predominio parasimpático los valores del dominio de frecuencia se modificaron en el sentido de disminuir dicho predominio. En el grupo B con predominio simpático los valores del dominio de frecuencia se modificaron en el sentido de disminuir dicho predominio simpático. Se concluye que el tratamiento de auriculopuntura empleado produce un efecto diferenciado sobre las variables de la frecuencia cardiaca que depende del estado basal del sujeto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Barger AC and Cohen R (1981) Power spectrum analysis of heart rate fluctuations; a quantitative probe of beat to beat cardiovascular control. *Science* 230, 200-222
2. Cabrera I, Cabrera A, Gallardo G. (1997) Variabilidad de la frecuencia cardíaca en el joven normal. *Rev Cubana Invest Biomed* 16: 98-103
3. Carballo F (2006) Ching del corazón. En: Carballo F. *Acupuntura China* 1era edición. 6ª reimp. Buenos Aires 6:51-53.
4. Eisenberg DM, Kessler RC, Foster C, Norlock FE, Calkins DR, Delbanco TL (1993) Unconventional medicine in the United States. Prevalence, costs, and patterns of use. *N Engl J Med* 28;328(4):246-52
5. Gallo J, Farbiarz J, Álvarez D (1999) Análisis espectral de la variabilidad de la frecuencia cardíaca. *Atreia/Vol 12/Nº 2*.
6. Hayano J, Sakakibara Y, Yamaga A. (1991) Accuracy of assessment of cardiac vagal tone by heart rate variability in normal subject. *Am J Cardiol* 67: 199-204.
7. Huang EM, Feng QZ, Hu P (1991) Role of ventrolateral medullary area in the effect of electrical needling Neiguan point on improving acute myocardial ischemia in rabbits. *Acupunct Res* 16: 108–111.
8. Lipszyc M (1989) *Manual de Auriculoterapia*. 1ª ed. Editorial Kier. Buenos Aires, Argentina.

9. Malliani A, Pagani M, Lombardi F and Cerutti S (1991) Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. *Circulation* 84 (2), 482-492.
10. Masters Atlas comentado de Anatomia (2011) 3a ed. Editorial Marban, España.
11. Maud PJ, Foster C, Eds. (2012) *Physiological Assessment of Human Fitness. Human Kinetics. Champaign Ill. EUA.*
12. Molgaard H, Sorensen KE, Bjerregaard P (1991) Attenuated 24-h heart rate variability in apparently healthy subjects, subsequently suffering sudden cardiac death. *Clin Auton Res*; 1 (3): 233-237.
13. Noda Y (2015) Acupuncture-induced changes of vagal function in patients with depression: A preliminary sham-controlled study with press needles. *Complementary Therapies in Clinical Practice* 21 (2015) 193- 200
14. Nogier P (1983) *De la auriculoterapia a la auriculomedicina.* Editorial Maisonneuve Moulins les Metz.
15. Oleson T (2005) *Auriculoterapia. Sistema chino y occidental de acupuntura auricular.* 3ª ed. Panamericana. Distrito Federal.
16. Pichote V, Roche F, Gaspoz JM (2000) Relation between heart rate variability and training load in middle distance runners. *Medicine Science Sport Exercise* 32 (10): 1729-36.
17. Rivas-Vilchis JF, Hernández-Sánchez F, González-Camarena R, Suárez-Rodríguez LD, Escorcia-Gaona R, Cervantes-Reyes JA, Román-Ramos R (2007) Assessment of the vascular effects of PC6 (Neiguan) using the second

derivative of the finger photoplethysmogram in healthy and hypertensive subjects. *Am J Chin Med.* 35(3):427-36.

18. Santoro A (2015) Auricular Acupressure Can Modulate Pain Threshold, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2015:457390.
19. Task Force of the European Society of Cardiology & the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996)
20. Tsuji H, Venditti Jr FI, Manders ES (1994) Reduced heart rate variability and mortality risk in an elderly cohort: the Framingham Heart Study. *Circulation* 90 (2): 878-883.
21. Wang H, Wu XP, Wang SJ, Wang YW, Chen ZB (2005) The role of ventrolateral medulla in the treatment of rabbit myocardial ischemia by electroacupuncture at Neiguan point. *Chin J Phys Med Rehabil* 27:149-50.
22. Zhang H, Liu L, Huang G (2009) Protective effect of electroacupuncture at the Neiguan point in a rabbit model of myocardial ischemia-reperfusion injury. *Can J Cardiol*; 25(6):359-363.

ANEXO

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar y fecha:

Por medio de la presente, acepto participar en el protocolo de investigación titulado:

Efecto de la auriculopuntura sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: Permanecer acostado durante 5 minutos, después de lo cual me efectuarán la aplicación de acupuntura en el punto glándula salival 2 y plexo solar, los cuales se localizan en el pabellón auricular. El tratamiento con acupuntura (HBW Supply Inc., San Jacinto Hemet, CA, EUA) se realizará con una aguja de 0.13 mm de diámetro x 25 mm de longitud), en los puntos auriculares mencionados durante 1 minuto. Después de este periodo se tomará otro registro 5 minutos en decúbito dorsal.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes.

- Sensación de calambre o descarga en el punto de acupuntura.
- Enrojecimiento y inflamación de la piel en el punto de acupuntura.
- Dolor en la región puncionada.
- Náusea, vértigo, palpitaciones,
- Rara vez infección en la piel.

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y

de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente

Testigo 1 _____

Testigo 2 _____

Firma: _____

Firma: _____

Dom: _____

Dom: _____

Números telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio: _____



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

No. 00046

Matrícula: 2163802231

EFFECTO DE LA AURICULOPUNTURA
EN LA VARIACIÓN DE LA
FRECUENCIA CARDIACA

En la Ciudad de México, se presentaron a las 10:00 horas del día 8 del mes de octubre del año 2018 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. RUBEN ROMAN RAMOS
DR. JOSE FEDERICO RIVAS VILCHIS
DRA. MARIA ISABEL DE FATIMA LUENGAS



JOSE LUIS SANCHEZ ZAPATA
ALUMNO

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

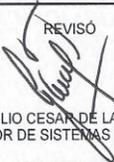
ESPECIALIZACION EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

DE: JOSE LUIS SANCHEZ ZAPATA

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

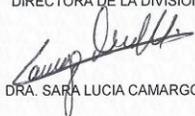
REVISÓ



LIC. JULIO CESAR DE LARA SASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES

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

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CBS



DRA. SARA LUCIA CAMARGO RICALDE

PRESIDENTE



DR. RUBEN ROMAN RAMOS

VOCAL



DR. JOSE FEDERICO RIVAS VILCHIS

SECRETARIA



DRA. MARIA ISABEL DE FATIMA LUENGAS