

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Iztapalapa

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Especialización en Acupuntura y Fitoterapia



**MODIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA DIFERENCIAL
DEL PUNTO ESTÓMAGO 4 MEDIANTE ESTIMULACIÓN
DEL PUNTO INTESTINO GRUESO 4**

Idónea Comunicación de Resultados

que para obtener el Diploma de:

Especialista en Acupuntura y Fitoterapia

Presenta:

Med. Cir. Elidet Rosas Bernal

Director:

Dr. José Federico Rivas Vilchis

Asesora:

Dra. Elizabeth Hernández Pérez

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:

Elidet Rosas Bernal

El día 26 de septiembre del año 2018

Sinodales:

Presidente:

Dr. Rubén Román Ramos

Secretaria:

Dra. Elizabeth Hernández Pérez

Vocal:

Dr. José Federico Rivas Vilchis

COMITÉ TUTORIAL

Director de la Idónea Comunicación de Resultados

Dr. José Federico Rivas Vilchis.

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

Asesor de la Idónea Comunicación de Resultados

Dra. Elizabeth Hernández Pérez.

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

La presente investigación se realizó en:

La Clínica de Acupuntura y Fitoterapia en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios, mi Padre y amigo, por ser todo para mí y estar siempre conmigo.

A la memoria de mi papá Juan Manuel Rosas Ramírez por su amor inmenso atemporal y su ejemplo extraordinario de vida que me acompaña cada día, por estar presente a cada instante a pesar de la ausencia física.

A mi mamá Laura Bernal Zárate por ser fuente inagotable de amor, fuerza, entrega y apoyo incondicional, por la sabiduría que me regala en cada consejo, por creer en mí.

A mi hermano Juan Manuel Rosas Bernal quien no deja de sorprenderme con su espíritu incansable y creador, por su alegría y amistad incondicional, por la complicidad compartida, por su amor, por nuestra bella historia de vida.

A Enrique Castelán Pacheco por su amor constante, libre y congruente, por su apoyo e impulso para ser cada día una mejor versión de mi misma.

Al Dr. José Federico Rivas Vilchis por su inigualable apoyo para realización de este proyecto.

A todos mis profesores por las lecciones de vida con sus conocimientos compartidos, su ejemplo y pasión.

A todos mis colegas de esta especialización por su amistad y apoyo.

Elidet Rosas Bernal

RESUMEN

Introducción

Diversos estudios realizados en el *Laboratorio de Enfermedades Crónicas y Degenerativas y Acupuntura* compararon la temperatura de la superficie cutánea de diversos puntos de acupuntura y la piel circundante, y mostraron que la temperatura de puntos del miembro superior e inferior fueron menores de manera constante y significativa respecto a la zona cutánea adyacente. Por otra parte, se describen puntos de acupuntura que desde el punto de vista clínico y terapéutico modifican a distancia la evolución de trastornos morfofisiopatológicos en zonas corporales específicas, uno de los más usados es el punto Intestino Grueso 4 (IG4) que se emplea en diversos padecimientos relacionados con estructuras faciales y del estoma como: alteraciones de la secreción salival, dolor dental, parálisis facial, entre otras. Sin embargo, no se ha estudiado si la temperatura diferencial que se observa en puntos de acupuntura de los miembros superior e inferior se presenta también en puntos de la cara; y si esta temperatura diferencial puede ser modificada por un punto distal con influencia facial.

Objetivo

Analizar si existe una temperatura diferencial entre el punto Estómago 4 y la superficie cutánea adyacente y examinar si la estimulación mediante moxibustión en el punto Intestino Grueso 4 modifica esa probable temperatura diferencial.

Materiales y métodos

Mediante un sistema de dos termopares se obtuvieron registros continuos durante 120 s de la temperatura superficial del punto E4 y un punto adyacente situado a 1.5 cm. En el primero, se registró la temperatura diferencial en estado basal durante 30 s; a continuación, se aplicó moxibustión durante 60 s y en la tercera etapa se registraron las temperaturas diferenciales durante 30 s. La moxibustión se aplicó con un puro de moxa a base de hojas secas y pulverizadas de *Artemisa spp.* en el punto IG4 de la mano derecha del sujeto a una distancia promedio de 1.5 cm. Los datos se reportaron como media \pm desviación estándar; se empleó la prueba estadística *t student* para datos pareados y el coeficiente de correlación de Pearson para comparar variables. Los valores p de < 0.05 se consideraron significativos desde el punto de vista estadístico.

Resultados

En el estado basal se encontró una temperatura diferencial entre la superficie cutánea del punto E4 y su zona cutánea adyacente, con la temperatura menor en la superficie del punto. La estimulación del punto IG4 con moxibustión incrementó de manera significativa esta temperatura diferencial en el punto E4. La temperatura del punto facial E4 después del tratamiento con moxibustión del punto IG4, aumentó de manera no significativa; sin embargo, la temperatura de la piel adyacente al punto E4 se incrementó de manera significativa después del tratamiento con acupuntura. Además, se encontró que existe una correlación de Pearson negativa entre la temperatura de la piel adyacente al punto E4 y la

temperatura basal del mismo.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación confirman los hallazgos de tres estudios previos realizados en el *Laboratorio de Enfermedades Crónicas y Degenerativas y Acupuntura* acerca de la existencia de una temperatura diferencial entre las superficies cutáneas de diversos puntos de acupuntura y sus zonas adyacentes. Además, se mostró que la estimulación de un punto distal a la cara originó cambios significativos desde el punto de vista estadístico en la temperatura diferencial del punto facial estudiado. La influencia del punto periférico, IG4, sobre la temperatura de la superficie del punto facial E4 y su piel circundante confirma de manera experimental la noción clínica y terapéutica de que este punto produce modificaciones fisiológicas y terapéuticas en estructuras faciales.

Palabras clave: Intestino grueso 4, Estómago 4, moxibustión, termografía cutánea, punto de acupuntura.

ABSTRACT

Introduction

Several studies conducted in this *Chronic and Degenerative Diseases and Acupuncture Laboratory* comparing the surface temperature of few acupuncture points and their surrounding skin showed that the temperature of the upper and lower limb acupoints were consistently and significantly lower with respect to the adjacent cutaneous area. Otherwise, since the clinical and therapeutic point of view, acupoints are described as able to modify the evolution of a sort of either anatomic or functionally disorders in reflex body areas. On one of the most used is the Large Intestine 4 (LI4) that is used in several ailments related to facial and stoma structures such as: alterations in salivary secretion, dental pain, facial paralysis, among others. However, it has not been studied whether the differential temperature observed in acupuncture points of the upper and lower limbs also occurs at points on the face; and if this differential temperature can be modified by a distal point with facial influence.

Objective

Analyze if there is a differential temperature between the Stomach 4 point (St4) and its adjacent skin surface and examine whether the stimulation by moxibustion in the LI 4 point modifies that probable differential temperature.

Materials and methods

Continuous records for 120 s of the surface temperature of point E4 and an adjacent point located at 1.5 cm by means a two thermocouples system were obtained. First, the differential temperature at baseline was recorded for 30 s; then, moxibustion was then applied for 60 s and finally the differential temperatures for further 30 s were recorded. Moxibustion was applied with a moxa cigar based on dried and powdered leaves of *Artemisa spp.* at the IG4 point of the right subject hand at an average distance of 1.5 cm. The data were reported as mean \pm standard deviation; and analyzed with the t-student test for paired data, and the Pearson correlation coefficient were used to compare variables correlation. The p values of < 0.05 were considered as statistically significant.

Results

In the basal state, a statistically significant differential temperature between the cutaneous surface of point E4 and its adjacent cutaneous zone was found, with a lower temperature on the surface of the point. Stimulation of the IG4 point with moxibustion significantly increased this differential temperature. The temperature of the E4 facial surface after treatment with moxibustion of the IG4 point, increased in a non-significant manner; however, the temperature of the skin adjacent to the E4 point increased significantly after acupuncture treatment. In addition, it was found a negative Pearson correlation between the temperature of the skin adjacent to the E4 point and the basal temperature thereof.

Conclusion

The results of this investigation confirm the findings of three previous studies conducted in this *Chronic and Degenerative Diseases and Acupuncture Laboratory* about the existence of a cutaneous differential temperature between the cutaneous surfaces of various acupuncture points and their adjacent areas. In addition, it was shown that the stimulation of a point distal to the face caused statistically significant changes in the differential temperature of the facial point studied. The influence of the peripheral point, IG4, on the temperature of the surface of the facial point E4 and its surrounding skin confirms experimentally the clinical and therapeutic notion that the IG4 point produces physiological and therapeutic changes in facial structures.

Key words: Large intestine 4, Stomach 4, moxibustion, cutaneous thermography, acupuncture point.

PRINCIPALES ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

P Punto de acupuntura

PA Punto en la superficie de la piel adyacente

E4 Punto de acupuntura Estómago 4

IG4 Punto de acupuntura Intestino Grueso 4

Temperatura diferencial entre las superficies cutáneas del punto de

Delta acupuntura y un punto situado en la periferia del punto de acupuntura a una distancia de 2.5 cm

ON Óxido nítrico

CONTENIDO

Resumen	vi
Abstract	ix
Principales abreviaturas y acrónimos	xii
Introducción	1
Hipótesis	17
Objetivos	18
Población y métodos	19
Resultados	24
Discusión	32
Limitaciones del estudio	47
Perspectivas	48
Conclusiones	49
Bibliografía	50
Anexos	53

INTRODUCCIÓN

Terapéutica con acupuntura y zonas reflejas

La acupuntura es una forma terapéutica de la medicina tradicional china que se basa en la estimulación de puntos corporales específicos, llamados puntos de acupuntura (PA). De acuerdo con la medicina tradicional china (MTCh) un PA es el acceso desde la superficie corporal a estructuras más profundas relacionadas con el *canal* o *meridiano*. La estimulación del PA permite corregir los desequilibrios del flujo de energía, en chino *Qi* (Roemer 2005).

Respecto a la medicina moderna, la estimulación de un PA produce una serie de cambios en diversas organizaciones metaméricas y sistemas funcionales orgánicos. Los niveles de acción pueden ser locales, segmentarios proximales o distales, medulares, viscerales, sobre los núcleos del cerebro medio y la corteza cerebral.

Desde el punto de vista clínico y terapéutico, se describen puntos de acupuntura que modifican a distancia la evolución de trastornos morfofisiopatológicos en zonas corporales específicas. Ejemplos de esos puntos y sus zonas reflejas asociadas son:

- Estómago 36 con los cuadrantes abdominales superiores
- Vejiga 40 con la zona lumbar
- Hígado 3 con el área genital externa
- Bazo 6 con la cavidad pélvica e

- Intestino Grueso 4 con la zona orofacial y otras estructuras cefálicas.

Temperatura diferencial de puntos de acupuntura y superficie cutánea circundante

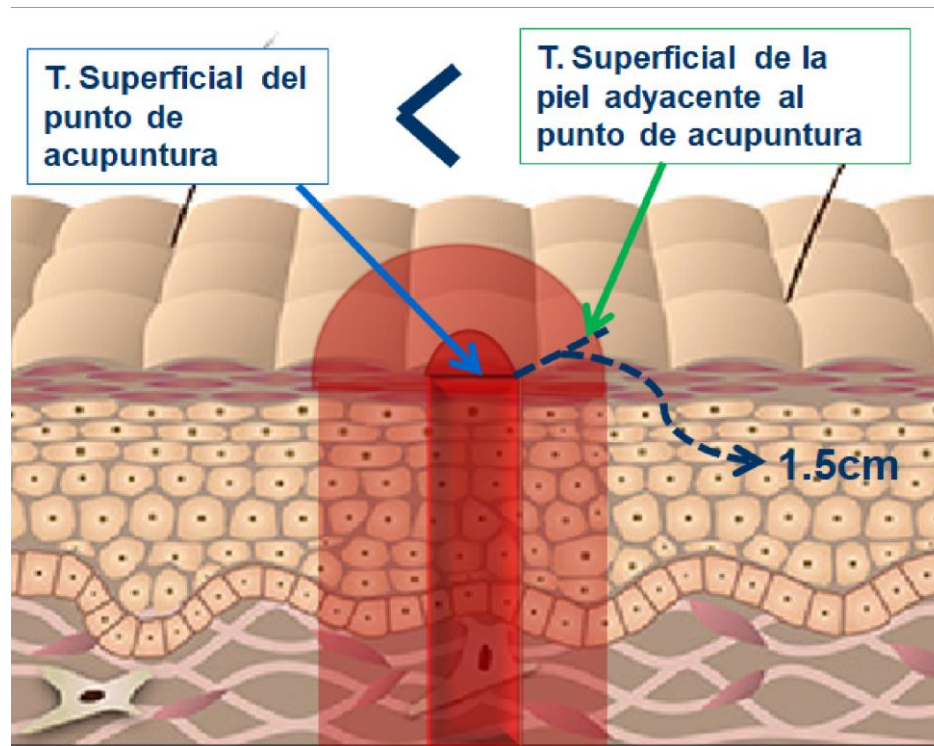


Figura1. Temperatura diferencial entre el punto de acupuntura y la piel adyacente.

Estudios previos de este mismo laboratorio han mostrado que la temperatura de la superficie cutánea correspondiente a diversos puntos de acupuntura del miembro superior y miembro inferior tienen en forma constante y significativamente menor temperatura a la zona cutánea periférica (Hernandez,

2010). Sin embargo, no se ha estudiado si esta temperatura diferencial se presenta también en puntos de la cara.

Por lo anterior, resulta relevante examinar si en los puntos de la cara existe esta temperatura diferencial y si esta puede ser modificada mediante un punto a distancia que en la práctica clínica ha mostrado influir sobre la cara, en específico el punto *Intestino Grueso 4 (IG4)*. Se empleará como punto de referencia en la cara a *Estómago 4 (E4)*.

Para el presente estudio se eligieron puntos principales de los canales de *Intestino Grueso* y *Estómago* que conforman el gran canal Yang Ming de acuerdo con la Medicina Tradicional China; IG4 y E4 en combinación están indicados en padecimientos que cursan con dolor facial y cefálico como migraña, odontalgia, odinofagia por amigdalitis, otalgia, etcétera.

Intestino Grueso 4 (IG 4)

Denominado en chino *Hegu*, tiene numerosas indicaciones en padecimientos que implican alteraciones de las estructuras cefálicas, en especial faciales como dolor retro ocular, odontalgias, parálisis facial, neuralgia trigeminal, trastornos temporomandibulares; cefaleas; procesos inflamatorios de vías respiratorias como sinusitis, amigdalitis, faringitis y otitis. Además, tiene otras indicaciones

como en padecimientos gastrointestinales que cursan con náuseas, vómitos y diarrea; adicionalmente este punto se indica en caso de insomnio.

Se localiza entre el primer y segundo metacarpiano en la mitad de este último, en su borde radial. En la prominencia, que se forma al reunir el dedo pulgar al índice. Se relaciona con la red de las venas del dorso de la mano y el nervio dorsal digital rama superficial del nervio radial.

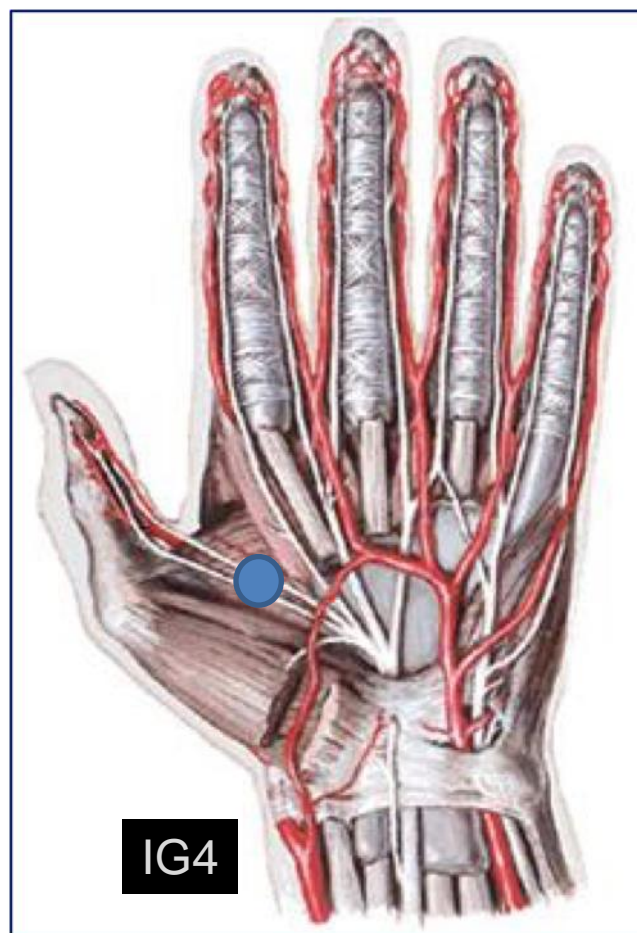


Figura 2. Localización del punto de acupuntura Intestino Grueso 4 (IG4) e inervación del dorso de la mano.

Punto estómago 4 (E4)

El punto Estómago 4 (E4), denominado en chino *Dicang* se emplea en diversas patologías como la parálisis cerebral y otros trastornos neuromusculares y vegetativos con alteración de las estructuras orofaciales.

E4 se localiza en el punto que une la línea vertical que pasa por el centro de la pupila con la línea horizontal de la comisura labial. Se relaciona con el músculo orbicular de la boca, la arteria y venas faciales y el nervio bucal rama del nervio facial. Sus indicaciones principales son en casos de parálisis facial con desviación de la comisura oral, neuralgia del trigémino y dolor dental.

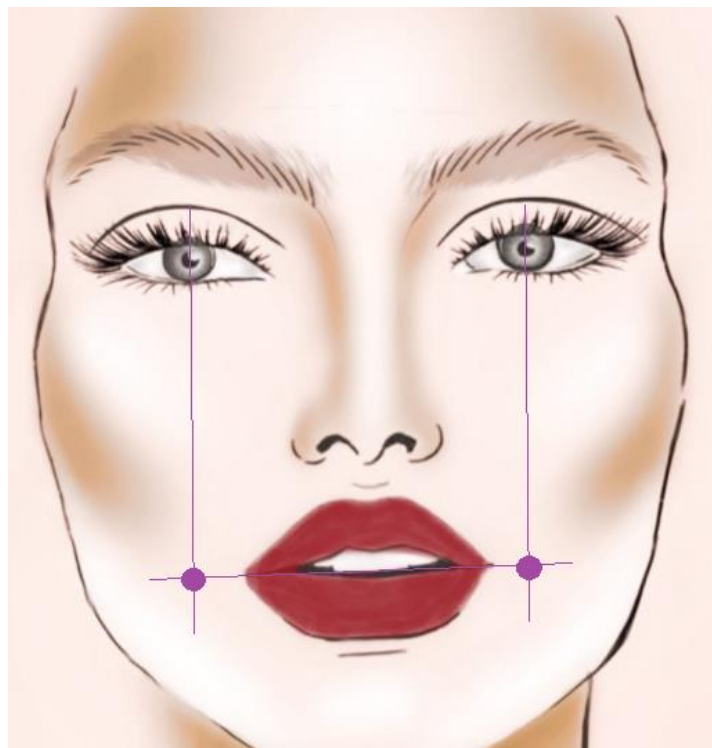


Figura 3. Localización del punto Estómago 4 (E4)

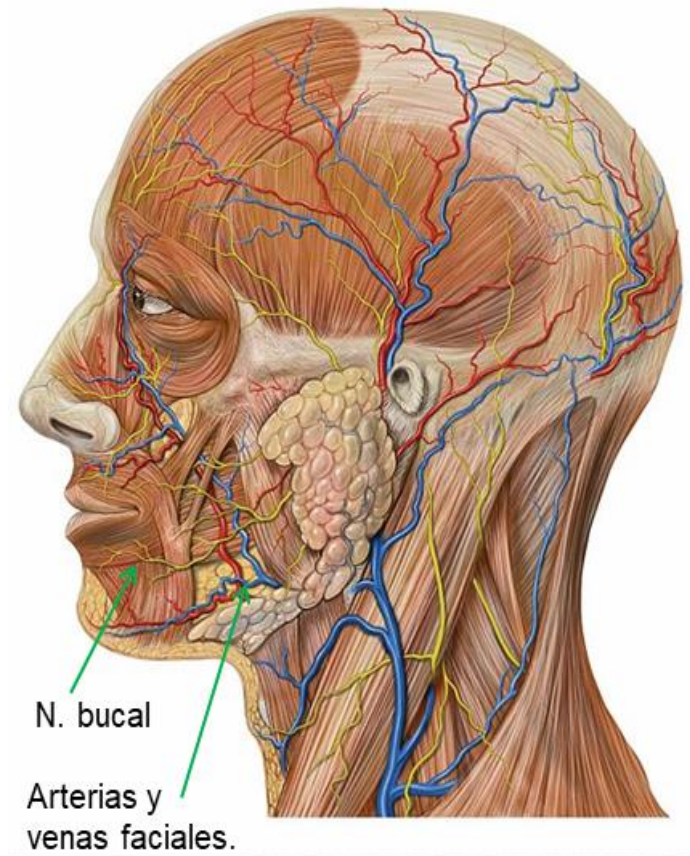


Figura 4. Inervación del punto Estómago 4 (E4).

Estructura de la piel

La piel tiene origen embrionario mixto: ectodérmico y mesodérmico, constituye un verdadero órgano cutáneo; consta de 3 capas: la epidermis, la dermis y la hipodermis o tejido graso subcutáneo. Agregándose los anexos cutáneos: aparato pilosebáceo, glándulas sudoríparas ecrinas, glándulas apocrinas y uñas. Del ectodermo se originan la epidermis, los folículos pilosos, las glándulas sebáceas, las glándulas sudoríparas, las uñas y los melanocitos; del mesodermo

derivan: el tejido conjuntivo, el músculo erector del pelo, vasos y células de la dermis como los mastocitos, fibroblastos y células de *Langerhans*.

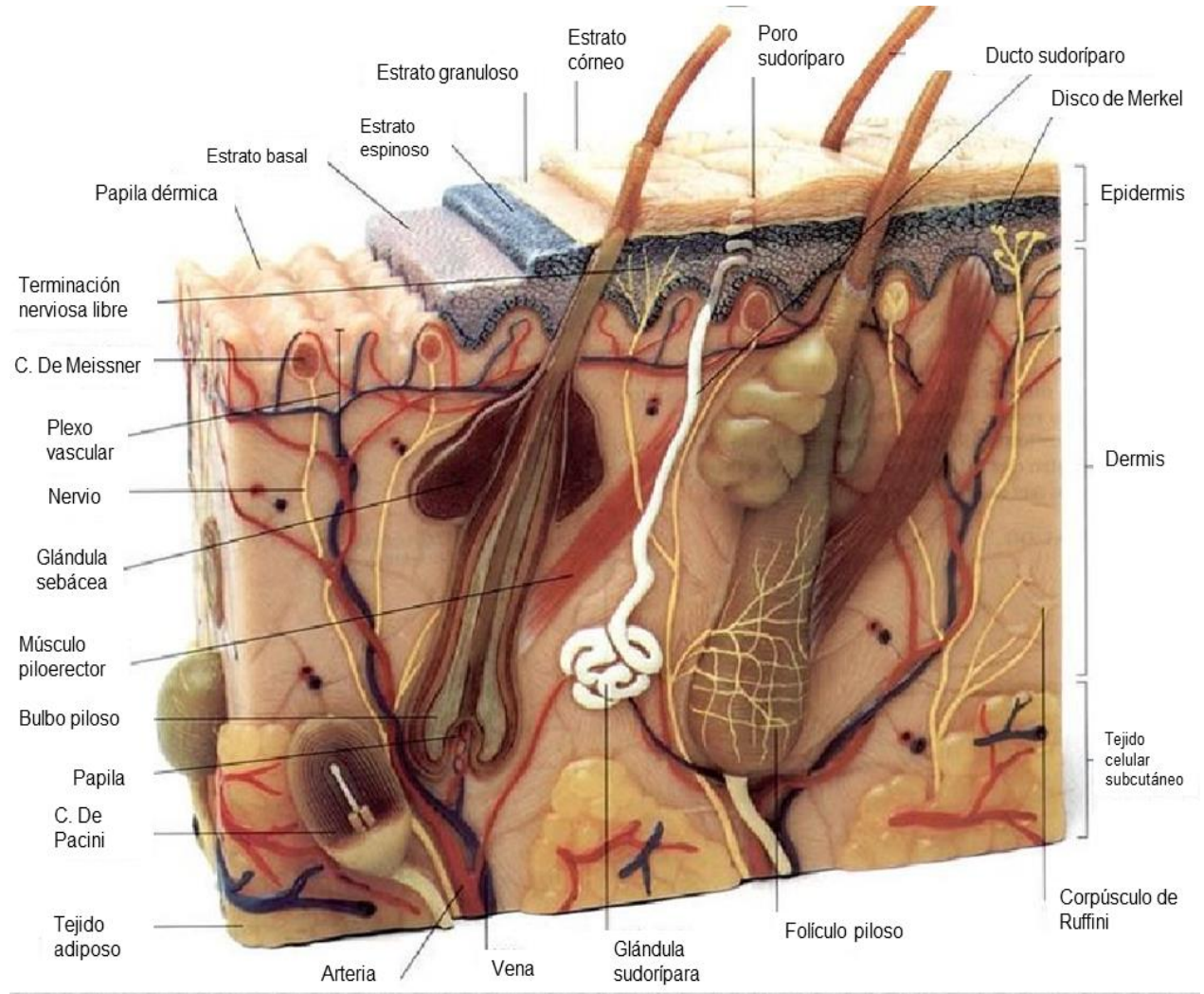


Figura 5. Estructura histológica de la piel y sus principales receptores.

La piel tiene doble inervación simpática y espinal dada por nervios autónomos para los vasos sanguíneos, músculo erector del pelo y glándulas sudoríparas, las glándulas sebáceas carecen de inervación neurovegetativa. La inervación espinal recoge mediante terminaciones libres y corpúsculos especiales

sensaciones de la epidermis, la dermis y la hipodermis. Estas terminaciones y corpúsculos son de *Vater-Pacini* localizados en la hipodermis para la sensibilidad profunda o de presión; de *Golgi-Mazzoni* en la dermis profunda para la misma sensación; los de *Krause* para el frío y de *Ruffini* para el calor. Los corpúsculos de Meissner-Ranvier en la dermis papilar para la sensibilidad táctil, mientras que las sensaciones dolorosas son recogidas por las terminaciones libres en la epidermis (Gartner y Hiatt 2005).

Morfofisiología de los puntos de acupuntura

Aspectos histológicos. Se afirma que los PA se localizan de manera particular en zonas donde abunda el tejido conectivo como ligamentos, tendones, cápsulas articulares y principalmente en los sitios de fenestración de las fascias musculares por los paquetes neurovasculares (Litscher y Cols. 2011).

De manera semejante los PA muestran en su localización una mayor cantidad de fibras de colágeno en comparación con zonas adyacentes; el colágeno es un excelente conductor bioeléctrico (principalmente el tipo III que abunda en el tejido conjuntivo laxo, en las paredes de los vasos sanguíneos, la dermis de la piel y el estroma de varias glándulas formando las fibras reticulares y se encuentran a lo largo de los nervios periféricos o bifurcaciones nerviosas, donde existe una mayor concentración de sustancia P. También se describe que en los PA existe un mayor número de mastocitos que en el tejido circundante y que la estimulación de éstos da lugar a la degranulación con la liberación de aminas

vasoactivas como histamina, bradicinina o serotonina además de sustancia P (López 2005).

Deng y Cols. (1996) estudiaron la influencia de la electroacupuntura en los mastocitos subcutáneos en los puntos de acupuntura del canal de estómago en ratas y se encontró que el número de mastocitos en todos los PA estudiados fue más elevado respecto a la zona no punto de acupuntura. El número de mastocitos en los PA se incrementó con electroacupuntura, mientras que en el área fuera del punto de acupuntura no hubo cambios.

Keller en los años sesenta luego de analizar 10,000 cortes histológicos de los PA encontró que cada punto contenía 0.31 receptores/mm² de corpúsculos de *Meissner*, *Krausse* y *Golgi-Mazzoni*, y en el área fuera de punto encontró solo 0.16 receptores/mm² (Roemer 2005).

Los estudios morfológicos de los PA revelan que contienen terminaciones nerviosas libres, corpúsculos de Vater-Pacini y el huso muscular, y las fibras nerviosas relacionadas son tipo I, II y III. Datos experimentales han mostrado que las fibras de los PA son aferentes. Las fibras nerviosas relacionadas con los PA de los miembros superiores e inferiores se proyectan en las láminas III-IX del asta posterior de la médula espinal. Y la intersección mutua en los ganglios dorsales entre las distribuciones segmentarias de las neuronas aferentes de las vísceras y los puntos de acupuntura. Se propone que la intersección mutua entre las distribuciones segmentarias de las neuronas aferentes de las vísceras y de

las relacionadas con los puntos de acupuntura sea la probable base morfológica para la teoría *somato visceral* de la acupuntura (Tao 1989).

Se han obtenidos datos histológicos de biopsias en humanos, como los reportados por Igrim y Cols. (2004), quienes encontraron un aumento significativo en la densidad de tejido conectivo, en la cantidad de mucopolisacáridos (MPS), especialmente MPS ácido, mayor concentración de colágeno y de fibras nerviosas en el sitio del PA, en relación con una menor concentración fuera de este sitio. Langevin y Yandow (2002) postularon que los PA y sus canales pueden ser vistos como una red de tejido conjuntivo intersticial, que al ser estimulada genera una señal mecánica que se traduce en una señal bioeléctrica o bioquímica, y a su vez activa otras vías de señalización que producen cambios en la síntesis de proteínas y cambios en la composición de la matriz extracelular e influyen en las distintas poblaciones de células que comparten esta matriz. Heine (1988) encontró que en más del 80% de los PA, la fascia superficial estaba perforada por un paquete neurovascular de 3-9 mm. En el área de perforación, los nervios se encuentran envueltos por al menos dos capas de cilindros de colágeno llenos de tejido conectivo. Otros estudios muestran que los PA poseen menos resistencia a la corriente eléctrica. El incremento de la conductividad en los puntos de acupuntura se basa probablemente en el alto contenido de agua en el mesénquima o vaina del paquete neurovascular.

Algunos estudios han mostrado que en los PA presentan distinta actividad bioeléctrica verificable tisular y baja resistencia cutánea (Roemer 2005).

Gutiérrez (2006) realizó el estudio histológico de 121 puntos de acupuntura tomados por biopsias de cadáveres con la finalidad de analizar las estructuras vasculares y nerviosas implicadas. Encontró que comunicaciones arteriovenosas en las arterias antes de transformarse en capilares presentan un atajo por donde se puede derivar la circulación.



Figura 6. Microfotografía de un punto de acupuntura P10, obtenida por primera vez en 1987 por Gutiérrez Morales; muestra teñida con hematoxilina, eosina y sales de plata diluidas.

Estas comunicaciones muestran en ocasiones un engrosamiento de la capa media y otras veces células contráctiles poligonales o fusiformes pobres en miofibrillas, de aspecto epiteloide denominadas *células glómicas* (Cajal,

Hasson) y acompañados de un grueso plexo nervioso; a estas estructuras se les denominó *glomus*.

El glomus es un aparato neuromioarterial que funciona para regular la circulación superficial. El cuerpo glómico, por tanto, es una estructura especializada, presente en la piel normal de las regiones acrales encargada de la regulación del flujo sanguíneo y la temperatura actuando como una válvula. Los glomus se localizan en la dermis de cualquier parte del tegumento, pero se concentran más en las manos y los pies, región medifacial y orejas. Hasta el 80 % se localizan en las extremidades superiores, siendo especialmente frecuentes en la región subungueal.

Estudios previos en sujetos sanos mostraron que la temperatura cutánea superficial en los puntos de acupuntura de los miembros inferiores difiere de manera significativa con aquella de la piel circundante (Hernández 2010) y que en personas con diabetes mellitus de larga evolución estas diferencias o gradientes de temperatura se hacen menores o desaparecen (Rodríguez 2011).

Estudios funcionales bioeléctricos. Diversos estudios muestran que los PA poseen menos resistencia a la corriente eléctrica. El incremento de la conductividad en los PA se basa en el alto contenido de agua en el mesénquima ó vaina del paquete neurovascular. Existen localizadores electrónicos que miden la resistencia de los puntos de acupuntura (Pérez 2011). La localización de los puntos es similar entre distintos individuos. Experimentos realizados en animales

parecen coincidir con la disminución de la resistencia eléctrica en la piel y siguen una línea que corresponde con la descripción de los canales de acupuntura.

La impedancia diferente es otra característica de los PA, paralelamente a una disminución de la resistencia eléctrica y un aumento en el electromagnetismo de la zona dentro de ciertos niveles. Por otra parte, la temperatura facilita el flujo eléctrico, pero si es excesiva aumenta la resistencia eléctrica. De acuerdo con la Ley de Kirchner, el flujo eléctrico va a ir desde una zona con mayor potencial hacia una de menor potencial. Lo mismo se puede decir del calor, que fluirá siempre de una zona caliente hacia una fría. Siempre debe haber una diferencia de potencial entre dos zonas adyacentes para que haya un flujo de energía, en sus diferentes manifestaciones: térmica, acústica, electromagnética y luminosa.

Los puntos de acupuntura tienen comportamientos bioeléctricos específicos. En sujetos diferentes, se repiten las localizaciones de las zonas de baja resistencia a la piel. La resistencia de la piel baja de valores de 3 M Ω hasta 10 K Ω en el centro del punto. El tamaño del punto determinado por la región de baja resistencia es de 1.5 ± 0.5 mm. El valor del potencial eléctrico en estos puntos es diferente al resto de la piel.

En los PA hay un incremento de la actividad metabólica del óxido nítrico, que puede justificar esa disminución de la resistencia eléctrica. Estas propiedades en comparación con un sitio fuera de PA incluyen: incremento en la conductancia, reducción en la impedancia y resistencia, incremento en la capacitancia y potencial eléctrico elevado (Reichmanis 1978).

Por lo anterior se puede afirmar que de la integridad del sistema nervioso y vascular depende en gran medida la calidad de la respuesta tras el estímulo acupuntural.

Moxibustión

La moxibustión consiste en la aplicación de calor en los puntos de acupuntura. El método de la moxibustión permite activar los receptores térmicos de la piel y de esta forma provocar estímulos que compiten con los sistemas de modulación del dolor a nivel de asta posterior medular y; controlar procesos de dolor, sobre todo dolor osteoarticular. Para calentar los puntos de acupuntura se pueden emplear cigarros de polvo de la planta *Artemisia sinensis* (ajenjo), conos de moxa y otros sistemas de aplicación indirecta. Parece ser que el efecto de la aplicación de la moxibustión reside en la radiación emitida de forma selectiva por la combustión de la artemisa.

De acuerdo con la técnica empleada, la moxibustión se clasifica en directa e indirecta. La *moxibustión directa* o con conos: se realiza utilizando la planta artemisa prensada en forma de pequeños conos que se colocan en puntos específicos de acupuntura. Después se quema la parte superior y se deja que actúe para que transmita el calor a través de las brasas al cuerpo. Debido a que se coloca encima de la piel se llama *método directo*. Aunque esta técnica es muy eficaz para estimular el sistema inmunológico, no es la más utilizada, ya que produce pequeñas quemaduras en la piel.

La *moxibustión indirecta* es la técnica más popular de todas, por que produce menos dolor y quemaduras al no ser aplicada de manera directa sobre la piel. Las sesiones en general sin ser combinadas con otro tipo de terapéuticas alternativas tienen una duración de unos 30 minutos aproximadamente.

Se utilizan hojas de la planta artemisa enrolladas en forma de puro. Se enciende su extremo y se dirige a los puntos específicos, manteniendo una distancia de unos 3 cm entre la piel y el puro. También se puede utilizar directamente sobre la piel o sobre láminas de jengibre o ajo. El número de aplicaciones y la duración dependerá de la enfermedad a tratar.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Existe una temperatura diferencial entre el punto de acupuntura E4 y la piel adyacente?

¿La estimulación del punto IG4 mediante moxibustión producirá una modificación del diferencial de temperatura del punto E4 y la piel adyacente?

HIPÓTESIS

Las temperaturas superficies cutáneas del punto Estómago 4 y la zona cutánea circundante son diferentes.

La estimulación del punto IG4 mediante moxibustión produce una modificación de la temperatura diferencial del punto E4 y la piel circundante.

OBJETIVOS

A. General

Examinar el efecto de la estimulación del punto IG4 mediante moxibustión en la temperatura diferencial del punto E4 con la superficie cutánea circundante.

B. Específicos

- Analizar si existe una temperatura diferencial entre el punto E4 y la superficie cutánea circundante.
- Examinar si la estimulación mediante moxibustión del punto IG4 produce modificaciones de la temperatura diferencial entre el punto E4 y la piel adyacente.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Población. Se llevó a cabo un estudio experimental, de corte transversal con intervención en una muestra poblacional por conveniencia de 18 sujetos sanos que son estudiantes de la Unidad Iztapalapa de la UAM. Se informó a los participantes en qué consistía el estudio, se realizó una historia clínica individual, se seleccionó la población que cumplía con los criterios de inclusión y firmaron la carta de consentimiento informado.

Criterios de inclusión. Varones y mujeres con rango de edad entre 19 y 38 años, clínicamente sanos, que no estaban sujetos a algún tratamiento médico o con acupuntura durante la semana previa al estudio; sin sobrepeso u obesidad; sin haber realizado un ejercicio físico extenuante en un periodo previo de 12 h al estudio y sin haber recibido alimentos en las dos horas previas al estudio.

Métodos

Registro de la temperatura diferencial. El instrumento utilizado se fabricó en el Departamento de Instrumentación del Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) en Mérida, Yucatán, México. Y consta de dos termopares que registran de manera simultánea la diferencia de voltaje y por lo tanto de temperatura, con una sensibilidad hasta de una décima de grado centígrado.

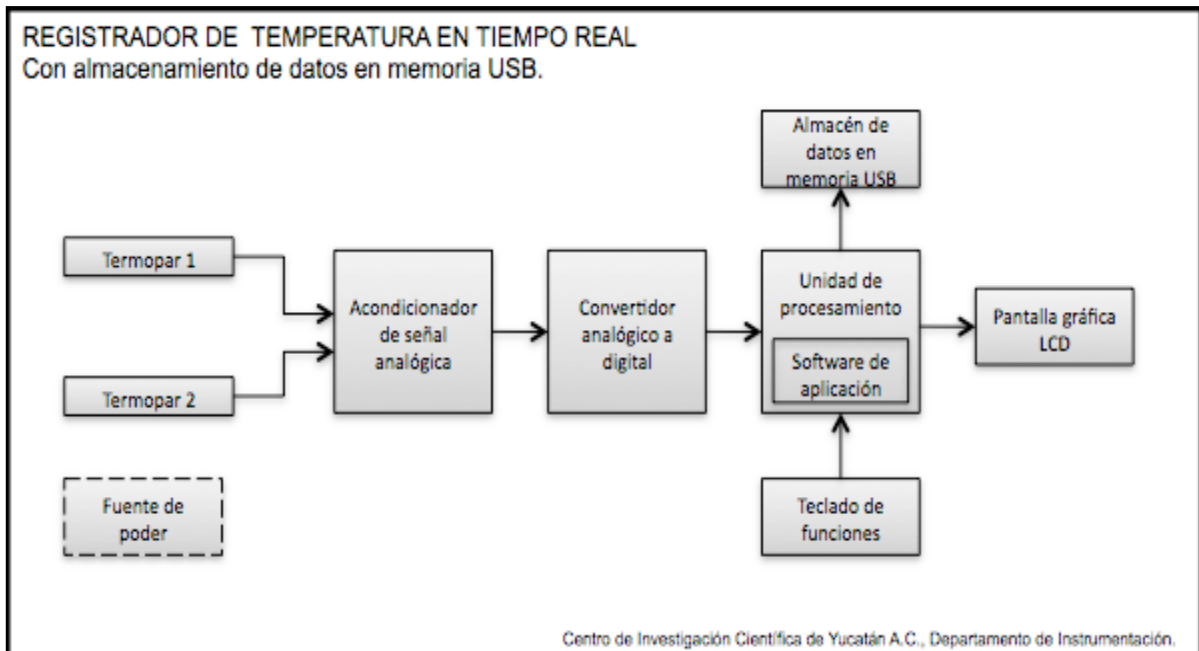


Figura 7. Instrumento utilizado para la medición del diferencial de temperatura entre el punto y la piel adyacente.

Incluye un procesador de información que convierte la señal en milivoltios a grados centígrados. Por último, la información se almacena en una memoria *universal serial bus* o USB en archivos con extensión *.txt* para hacer posible su utilización en diversos tipos de *software* de computadora.

Moxibustión. Se utilizó un puro para moxibustión elaborado con las hojas pulverizadas, secadas y trituradas de la planta *Artemisia vulgaris* marca *Niang Ying* (*Beijing*, República Popular China).

Procedimiento experimental y tratamiento. Se realizó una medición continua de la temperatura diferencial superficial entre el punto E4 y la piel adyacente durante 120 s. De manera inicial, se registró durante 30 s a temperatura diferencial en estado basal; a continuación, se llevó a cabo una estimulación mediante moxibustión indirecta en el punto IG4 a una distancia aproximada de 1.5 cm durante por 60 s. Para finalizar se realizó de manera inmediata una tercera etapa de medición de la temperatura diferencial, también durante 30 s.

Análisis estadístico. Los datos se reportan como media \pm DE. Para determinar si existen diferencias significativas entre las zonas comparadas se empleó la prueba estadística *t student* para datos pareados. El estudio de correlaciones y su valor de significación se llevó a cabo mediante la prueba de Pearson para la que se consideró significativa una $p < 0.05$.

Análisis de resultados

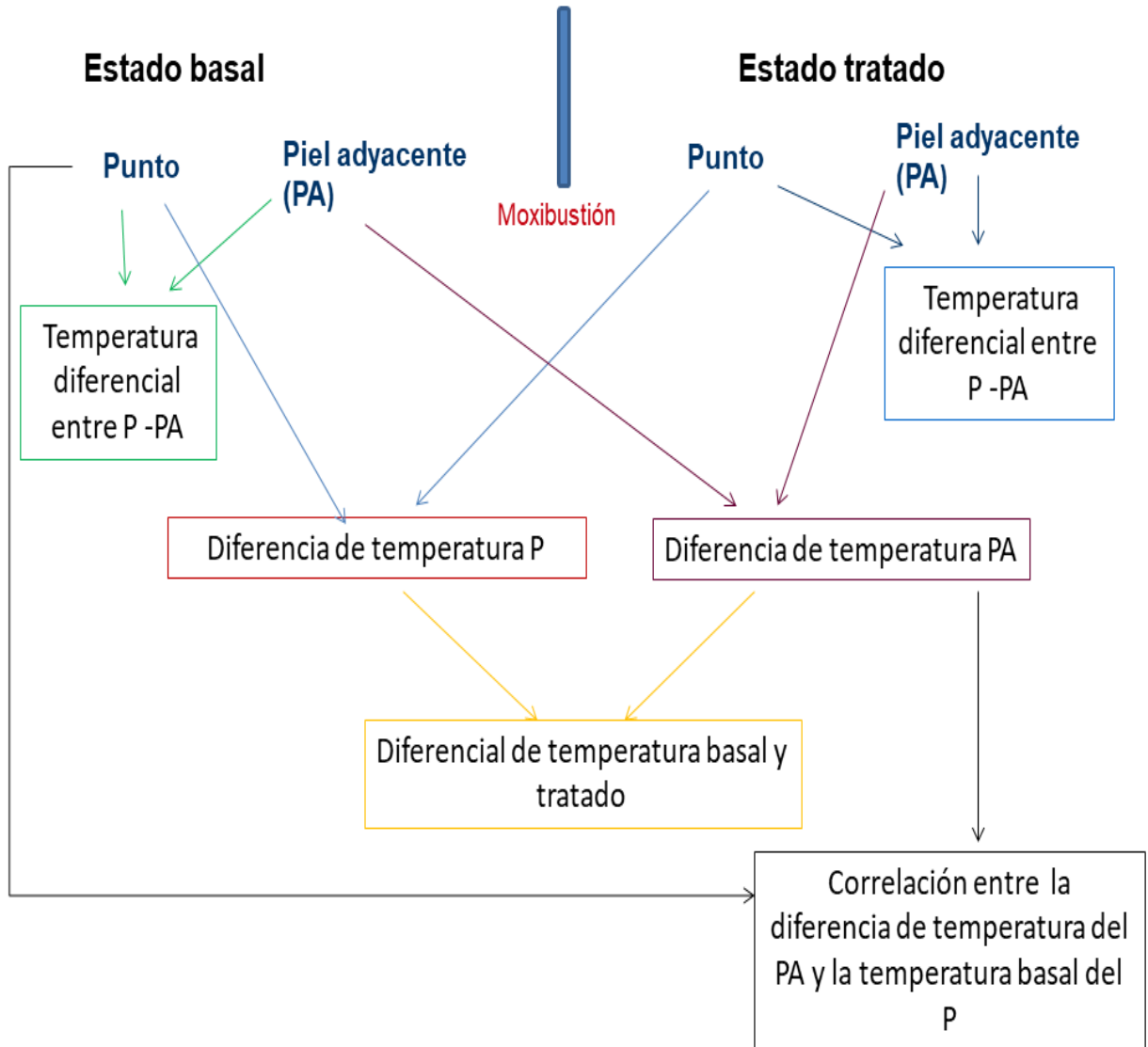


Figura 8. Comparaciones efectuadas antes y después del tratamiento con moxibustión.

Consideraciones éticas. Se cumplió con lo indicado por la legislación mexicana y las recomendaciones internacionales aplicables (Declaración de Helsinki, 2013). Se observaron las normas oficiales mexicanas pertinentes a la práctica médica. Los investigadores participantes cuentan con licencia de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública de México para realizar las intervenciones de esta investigación.

RESULTADOS

Población

Los datos demográficos de la población estudiada se muestran en el Cuadro 1 y la Figura 9.

Cuadro 1. Características demográficas de la población.

Característica	
n	18
Edad	26.1 ± 5.04
Mujeres	7 (38.9%)
Varones	11 (61.1%)
IMC	21.6 ± 3.05



Figura 9. Distribución de la población de estudio por sexo.

Temperaturas diferenciales superficial entre el punto E4 y la piel adyacente antes y después del tratamiento con moxibustión

Los resultados de la comparación de las temperaturas basales del punto E4 y la superficie cutánea adyacente de cada sujeto se muestran en la Figura 10.

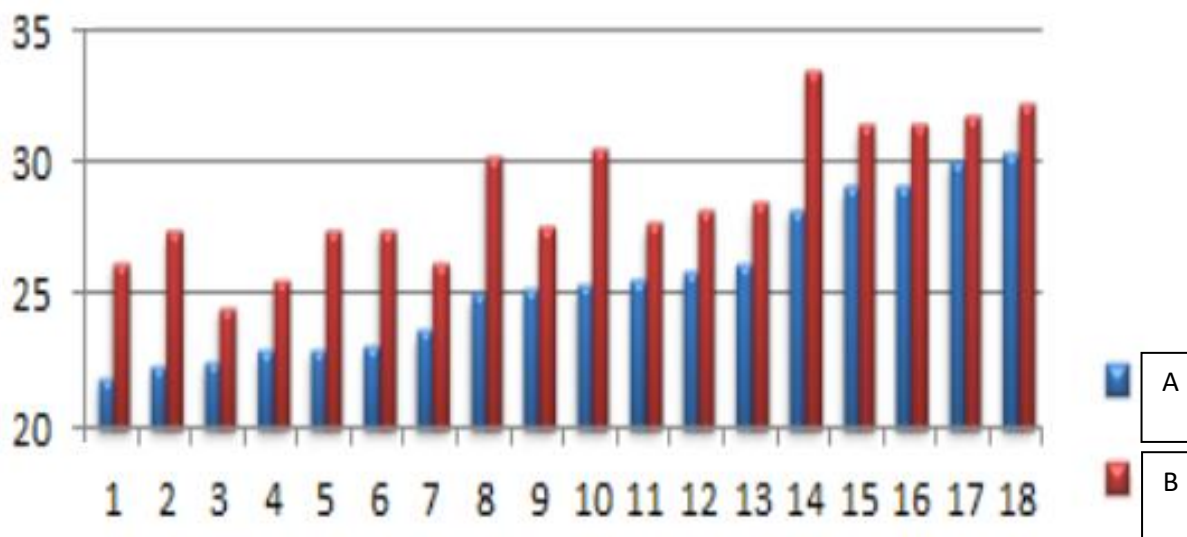


Figura 10. Temperaturas del punto E4 y la zona cutánea adyacente en la condición basal. A: temperatura del punto E4; B: temperatura de la superficie cutánea adyacente al punto E4.

Temperatura	Punto (P)	Piel Adyacente (PA)	Diferencial de temperatura	Valor P
Basal	25.5 ± 2.7	28.8 ± 2.5	3.3 °C	< 0.0001

Se encontró una temperatura diferencial promedio de 3.28 °C entre la superficie del punto E4 (25.5 ± 2.7 °C) y superficie adyacente (28.8 ± 2.5 °C); de esta manera la temperatura en el punto fue significativamente menor ($p < 0.0001$).

Tratado. Los resultados de la comparación de las temperaturas del punto E4 y la superficie cutánea adyacente de cada sujeto después del tratamiento con moxa se muestran en la Figura 11.

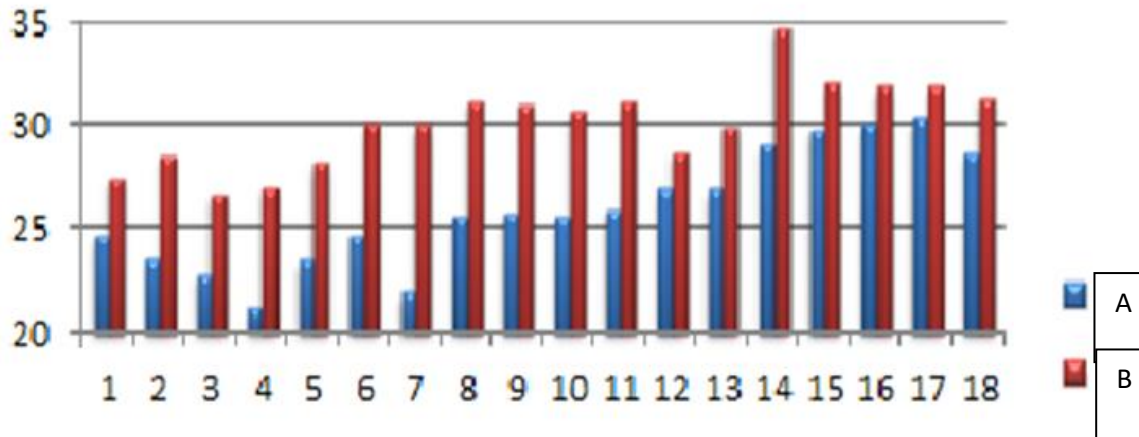


Figura 11. Temperaturas del punto E4 y la superficie cutánea adyacente después del tratamiento con moxibustión. **A** temperatura del punto E4. **B** temperatura de la superficie cutánea adyacente al punto E4.

Temperatura	Punto (P)	Piel adyacente (PA)	T. diferencial	Valor P
Tratado	26.0 ± 2.7	30.1 ± 2	4.2 °C	< 0.0001

Posterior al tratamiento, se encontró una temperatura diferencial promedio de 4.2 °C entre la superficie del punto E4 (26.0 ± 2.7 °C) y superficie adyacente (30.1 ± 2 °C); de esta manera la temperatura en el punto fue significativamente menor (p < 0.0001).

Efecto del tratamiento con moxibustión en IG4 en la temperatura diferencial del punto E4

El tratamiento con moxibustión en IG4 originó un incremento (0.4 °C) de la temperatura basal en el punto facial E4 (25.5 ± 2.8 °C) *versus* tratado (26.0 ± 2.8); sin embargo, este cambio no fue significativo ($p= 0.35$), ver Figura 12.

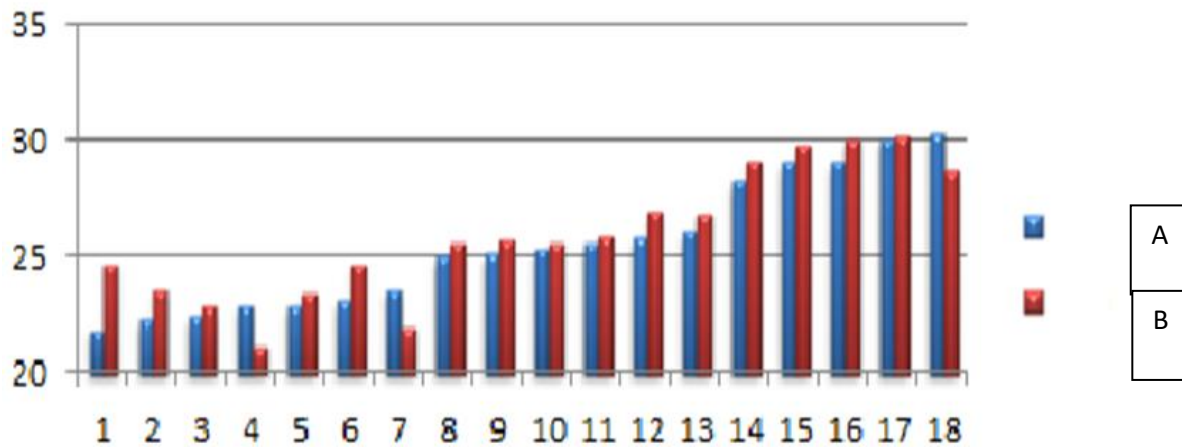


Figura 12. Temperaturas en la superficie del punto E4 en los estados basal (A) y posterior (B) a la moxibustión en IG4.

	Basal	Tratado	Dif. de T	Valor P
Punto (P)	25.5 ± 2.7	26.0 ± 2.7	0.04°C	0.4

Comparación de la temperatura de la superficie cutánea adyacente al punto E4 en condiciones basal y tratado

El tratamiento con moxibustión en IG4 originó un incremento de la temperatura (1.4 °C) en la superficie cutánea adyacente contigua a E4 en condición basal (28.8 ± 2.6 °C) *versus* tratado (30.1 ± 2.1), este cambio fue significativo (p= 0.0003), ver Figura 13.

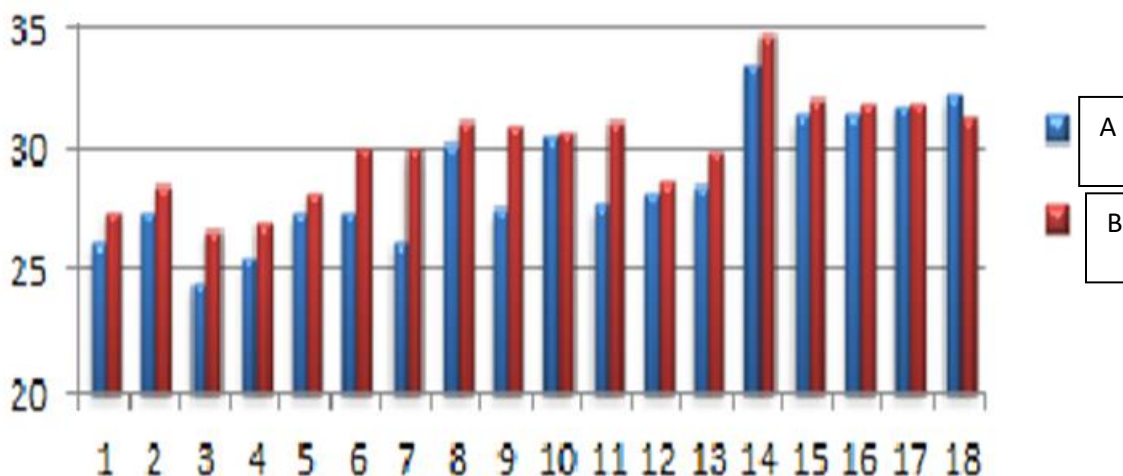


Figura 13. Temperaturas de las zonas cutáneas superficiales adyacentes al punto E4 en los estados basal (A) y posterior (B) a la moxibustión en IG4.

	Basal	Tratado	Diferencia de T.	Valor P
Piel adyacente (PA)	28.76 ± 2.5	30.1 ± 2	1.4°C	0.0002

Temperaturas diferenciales entre E4 y su superficie cutánea adyacente en condiciones basal y tratado

La comparación de las temperaturas diferenciales entre E4 y su zona adyacente en condiciones basal y tratado se muestra en la Figura 14. Se observó una diferencia de 0.9 °C que fue significativa ($p=0.04$).

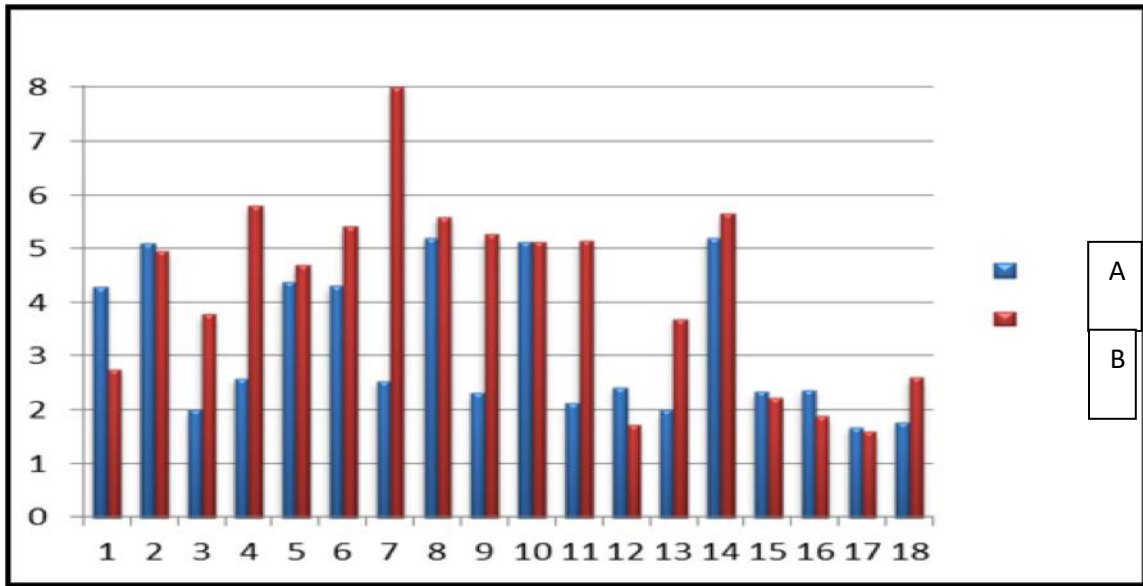


Figura 14. Temperaturas diferenciales de las superficies cutáneas de E4 con no punto en los estados basal y después del tratamiento.

A. Temperatura diferencial basal = temperatura piel adyacente – temperatura punto.

B. Temperatura diferencial tratado = temperatura piel adyacente – temperatura punto.

	Basal	Tratado	T. diferencial	Valor P
Diferencial	3.28 °C	4.2 °C	0.93 °C	0.03

Relación de la temperatura del punto E4 en el estado basal con la magnitud del efecto del tratamiento con moxibustión

Mediante la correlación de Pearson se demostró que a menor temperatura basal del punto E4 se genera un mayor incremento de temperatura en la piel adyacente posterior a la moxibustión en el punto IG4 ($r = -0.5286$ $p < 0.0001$); de esta manera, se observa que posterior al tratamiento con moxibustión existe una correlación inversamente proporcional entre la temperatura basal del punto IG4 y la temperatura de la zona cutánea adyacente, ver Figura 15.

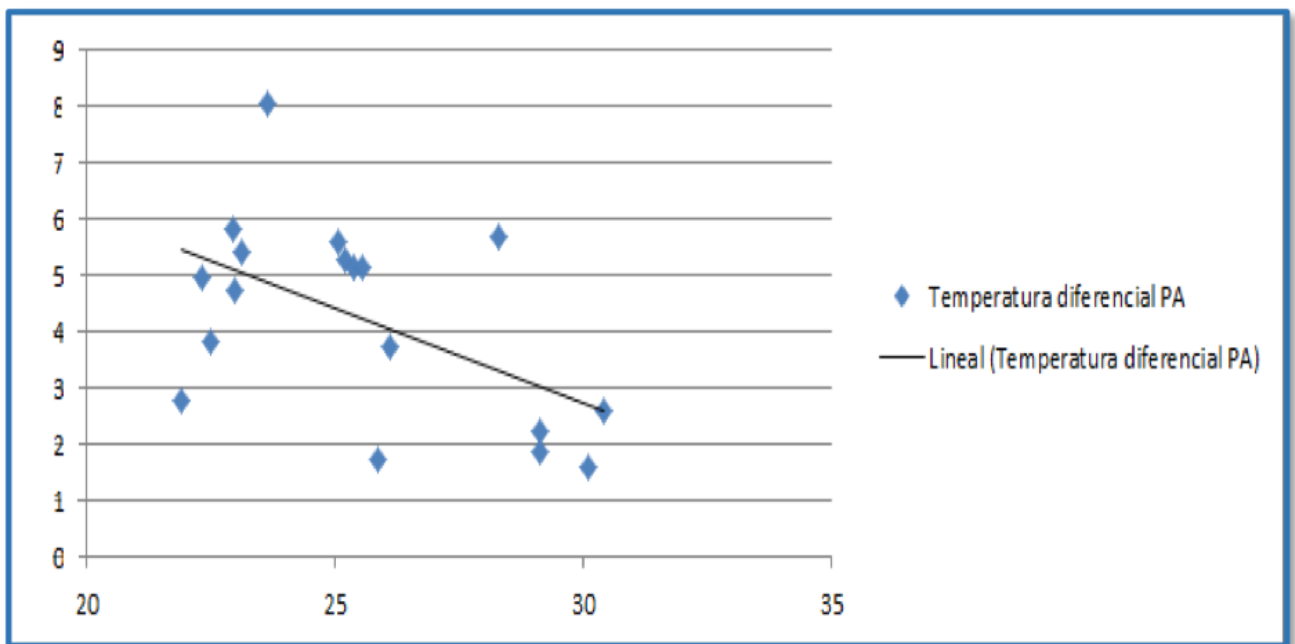


Figura 15. Correlación de la temperatura basal inicial del punto E4 y la diferencia de temperatura de la zona cutánea adyacente posterior a la moxibustión.

El registro continuo de los datos promedio de las temperaturas del punto E4 y la zona adyacente se observa que el aumento de la temperatura diferencial es a expensas de un mayor incremento de temperatura en la piel adyacente, ver Figura 16.

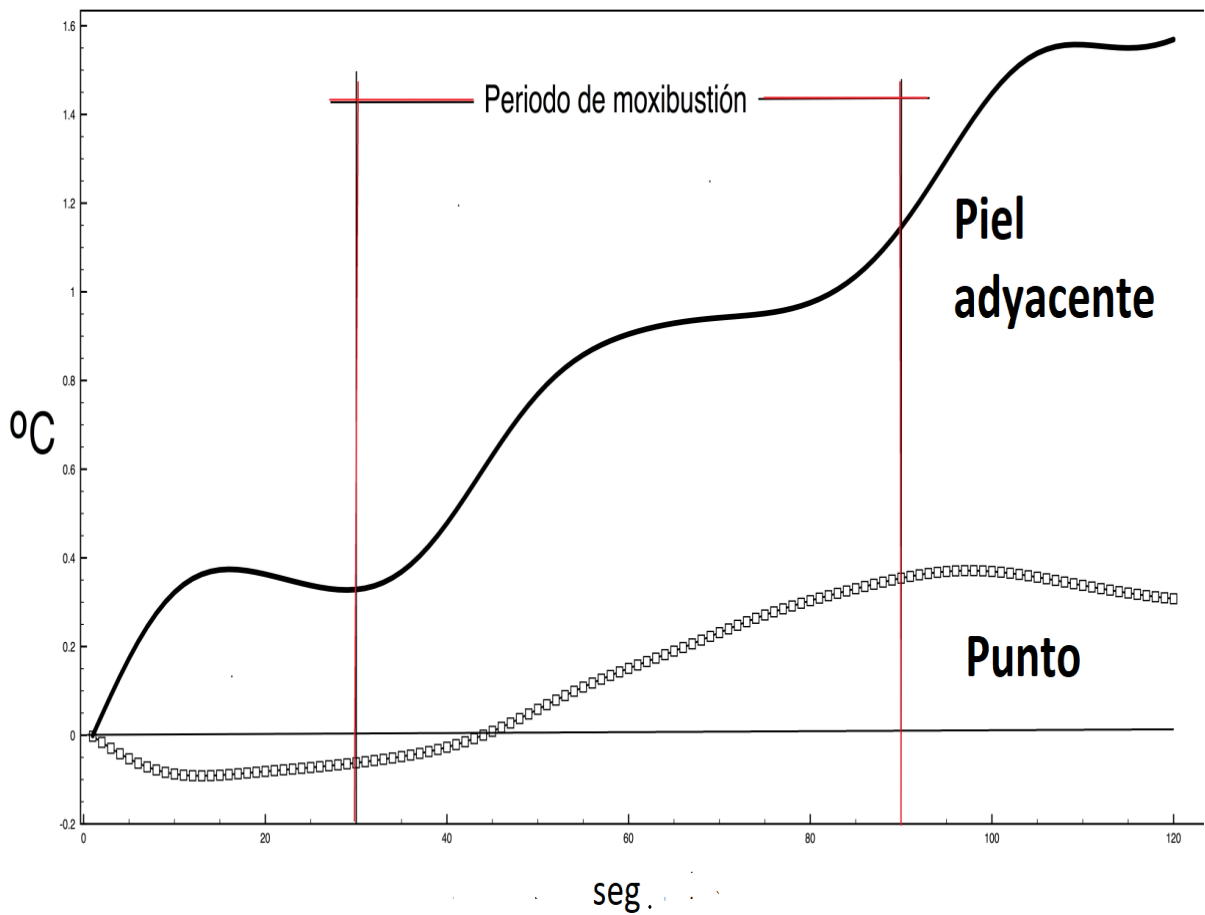


Figura 16. Temperatura diferencial del punto E4 y la piel adyacente durante todo el periodo de registro.

DISCUSIÓN

Sumario de resultados

- Se encontró una temperatura diferencial significativa entre la superficie cutánea del punto E4 y su zona cutánea adyacente en el estado basal, siendo menor la temperatura en el punto de acupuntura.
- El tratamiento con moxibustión en IG4 facilitó un incremento adicional en la temperatura diferencial del punto E4 y su zona adyacente.
- El tratamiento con moxibustión originó un incremento no significativo de la temperatura del punto E4.
- El tratamiento con moxibustión originó un incremento significativo de la temperatura de la zona adyacente al punto E4.
- Se observó una correlación negativa entre la temperatura basal del punto E4 y la magnitud del incremento de temperatura de la piel adyacente consecutiva a la aplicación de la moxibustión en IG4.

Para poder explicar los mecanismos morfofisiológicos involucrados en los hallazgos de esta investigación es necesario profundizar en los siguientes aspectos:

- Mecanismos que participan en la regulación de la temperatura diferencial entre el punto E4 y la zona anatómica adyacente en el estado basal.
- Efectos locales a la estimulación del punto IG4.

- Estructuras anatómicas implicadas en el efecto facial del punto IG4.

Regulación local de la temperatura cutánea del punto de acupuntura y generación de una temperatura diferencial

Los hallazgos de esta investigación no difieren de los obtenidos en estudios anteriores (García, 2014) que mostraron que la temperatura cutánea del punto de acupuntura se mantiene significativamente más baja que la de la zona adyacente. En el presente estudio se encontró que existe una diferencia de temperatura basal ($3.3\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2.6\text{ DE}$) entre el punto de acupuntura E4 y la piel adyacente, lo que sugiere la presencia de mecanismos de autorregulación térmica local en el punto de acupuntura facial estudiado.

Esta diferencia térmica indica la existencia de mecanismos de autorregulación térmica en el punto de acupuntura que pueden estar relacionados con:

- a) La cantidad de agua contenida en las fibras de colágeno de los PA. Los mucopolisacáridos contenidos en el tejido conectivo e intersticio vascular que están en mayor cantidad en los PA se relacionan con cantidades mayores de agua, iones, ácidos y bases y mayor permeabilidad de la membrana basal. Todos estos factores pueden contribuir a una mayor dispersión de calor en el PA (Langevin y Yandow 2002).

b) La capacidad conductiva entre el colágeno, el tejido conjuntivo y el óxido nítrico es diferente probablemente en el PA. El mejor conductor es el óxido nítrico, que entre algunas de sus características es que es un gas y por lo tanto tendrá una mayor tendencia a reducir su temperatura. En segundo lugar, el colágeno y en tercer lugar el tejido conectivo. Esta capacidad diferencial de ser conductores es inversamente proporcional a la resistencia que presentan al paso de energía. Los tres elementos mencionados anteriormente tienen baja resistencia y por ello son buenos conductores de diversos tipos de energía, en particular la eléctrica y la térmica siendo así la resistencia eléctrica de la piel de 200,000 Ω y en la piel adyacente de 50,000 Ω (Liang y Ma, 2008).

d) Diferencias en el flujo sanguíneo local. Por otra parte, un estudio realizado mediante flujometría Doppler reveló diferencias en la microcirculación entre el punto de acupuntura IG4 y la piel circundante mostrando así respuestas miogénicas distintas en los lechos vasculares (Hsiu y Cols. 2009).

e) Glomus. Los puntos de acupuntura principales se sitúan sobre la proyección tegumentaria de los vasos, plexos, ganglios importantes, a nivel de glomus o cerca de las venas superficiales (De Gatti, 2003; Gartner y Hiatt 2005). De modo que el sistema micro circulatorio y nervioso juegan un rol primordial. Posterior a los hallazgos de estudios histológicos que sustentan esta relevancia se afirma lo siguiente sobre los glomus y su relación con los puntos de acupuntura:

1. Los glomus se encontraron en los 121 puntos de acupuntura; de modo que los puntos de acupuntura tienen como característica histológica la presencia de glomus.

2. No se encuentran en los puntos de alta impedancia, es decir fuera de punto.

3. En los diferentes puntos de acupuntura, utilizando cortes seriados se contaron hasta cinco glómus, como en el caso del punto IG4, sobre la arteria radial, en el dorso de la mano.

Con todo lo anterior se propone una constitución anatomofuncional vascular de los puntos de acupuntura. (De Gatti, 2003; Gartner y Hiatt 2005).

El control de la temperatura local de la piel está determinado principalmente por el sistema venocapilar en el que participan las estructuras glómicas, que son susceptibles de responder al estímulo del sistema simpático, así como a sustancias liberadas al tejido conectivo circundante a los vasos, como productos de reacciones de óxido reducción en la cual se liberan sustancias como el óxido nítrico. El óxido nítrico tiene efectos benéficos sobre los vasos sanguíneos: causa relajación del músculo liso de forma aguda y crónica, regula el crecimiento vascular mediante la inhibición de la proliferación de células del músculo liso y la migración celular.

La abertura por relajamiento del conducto glómico de *Sucquet-Hoyer* da como consecuencia una disminución de la circulación capilar y asimismo una disminución en la pérdida del calor superficial. (Gutiérrez 2001) A continuación

se mencionan los mecanismos que generan la distribución del flujo sanguíneo en el lecho capilar y con esta la regulación térmica local.

Estructuralmente, los cuerpos glómicos regulan las conexiones arteriovenosas entre arteriolas y vénulas sin la interposición de capilares. El segmento arterial de esta estructura es llamado canal de Sucquet-Hoyer y está conformado por una capa de endotelio y varias capas de células glómicas constituidas por citoplasma claro y núcleo oval consideradas células musculares lisas modificadas, mientras que el segmento venoso tiene una pared delgada y un lumen amplio. Las arterias preglómicas y el canal de Suquet-Hoyer se abren a un colector general venoso este colector general se abre en las venas eferentes. Normalmente un glomo tiene la disposición que se muestra en la Figura 16, bien sea en estado de relajación o de contracción. En este último estado, la comunicación formada por el conducto de Sucquet-Hoyer, se oblitera: la sangre arterial pasa a los vasos terminales, tomando en parte el camino de los conductos preferenciales.

Cuando el glomus está relajado, la red vascular recibe únicamente una parte de la sangre arterial; ésta es la situación que existe en las primeras fases después de la simpatectomía y en la fase vasodilatadora de las lesiones provocadas por el frío.

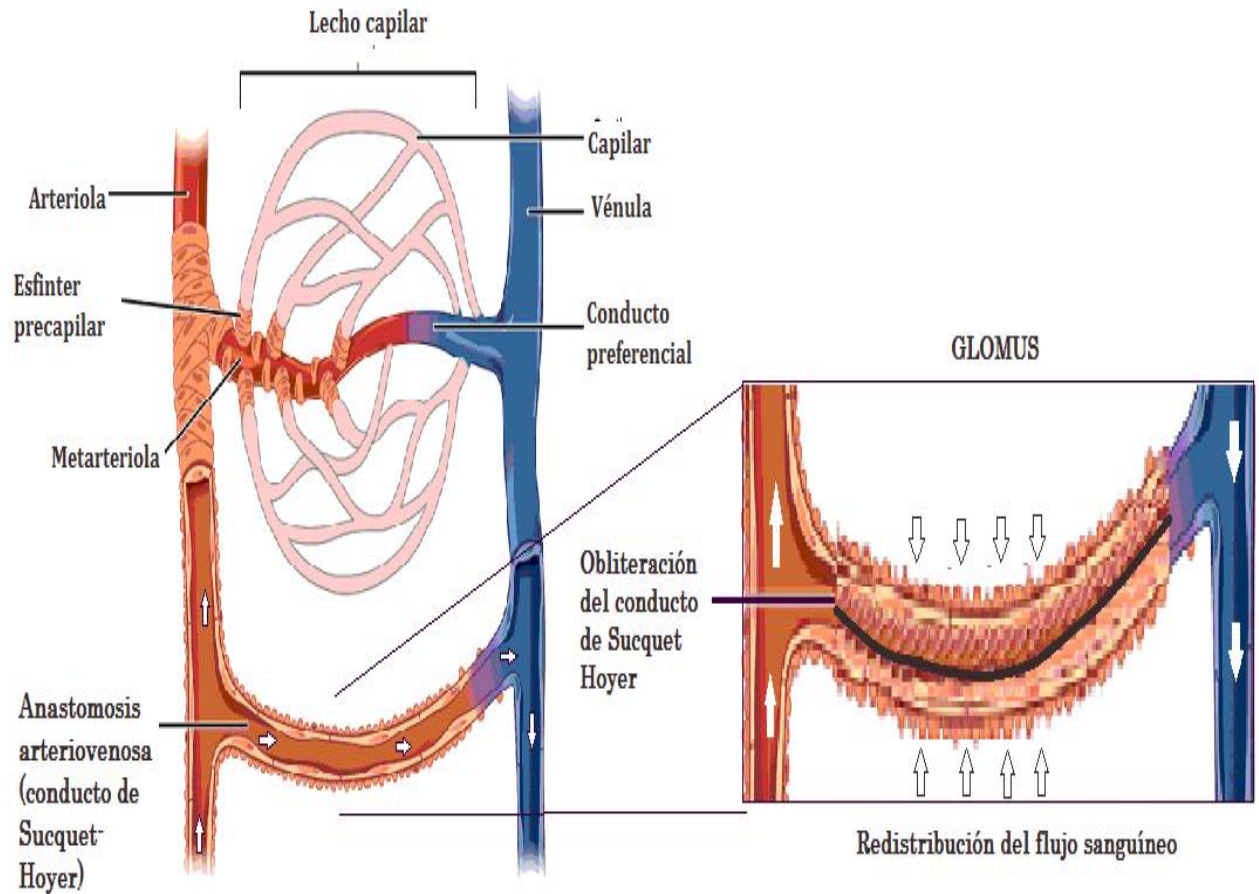


Figura 17. Funcionamiento de la estructura glómica por la obliteración del conducto Sucquet-H.

No se ha podido establecer exactamente cuáles son los mecanismos que rigen las fases de obliteración y relajación del mencionado conducto. Se han invocado factores hormonales. Las células epitelioides juegan un papel primordial ya que caracterizan en su mayoría a la estructura histológica del *glomus*. Existen fases de inhibición por pérdida acuosa de estas células. Intervendría en este proceso a través del pH sanguíneo y del intercambio por parte de estas células de Sodio y Potasio con el espacio intracelular. Así la mayor o menor turgencia de estas células comprimen o descomprimen el conducto de Sucquet-Hoyer al que

rodean, provocando su abertura u obliteración. Por otra parte, la inervación de las células epitelioides es abundante; las fibras mielínicas que terminan en la adventicia vascular regularían la abertura de la anastomosis bajo la influencia de reflejos con punto de partida endotelial. Por el contrario, las fibras amielínicas serían vasoconstrictoras.

En el mismo sentido, se ha observado que cuando se forma un tumor a expensas del glomo normal (tumor glómico), el tejido que rodea al conducto de Sucquet-Hoyer, rico en tejido conectivo laxo y en fibras nerviosas, se hipertrofia, dando lugar a alteraciones en las funciones termorreguladoras del glomus.

De esta forma los glómus inervados por el sistema nervioso simpático, encontrados en mayor cantidad en los PA funcionan como receptores neuromioarteriales sensibles a las variaciones de la temperatura (Gutiérrez 2001), a las necesidades nutricias locales del tejido y a los estímulos con la consecuente regulación del flujo sanguíneo y la temperatura local; esto último confirma que la integridad neurovascular es imprescindible para garantizar la reactividad idónea del PA. Citando los hallazgos en estudios previos realizados en este laboratorio en el que se demuestra la abolición de la temperatura diferencial entre los PA y la piel adyacente en miembros inferiores de pacientes diabéticos de larga evolución, es precisamente el daño en la microvasculatura el mecanismo fisiopatológico principal de deterioro en el caso de la neuropatía diabética y las demás comorbilidades crónicas de esta patología.

Transducción de la estimulación térmica en el punto de acupuntura en una información aferente

La piel del punto IG4 al verse expuesta a un estímulo nocivo térmico controlado genera aumento en el flujo sanguíneo local que involucra a fascias, tendones, ligamentos y músculos. Se genera igualmente un aumento de la respuesta inmune local debido al gran número de mastocitos presentes en cada punto de acupuntura. (Noh, 2013). Los mastocitos liberan histamina, que ocasiona vasodilatación y quimiotaxis propia de la respuesta inflamatoria del sistema inmunológico innato (Deng y Cols. 1996). Además, las fibras de colágeno parecen estar involucradas en el proceso de transducción de la señal posterior a la manipulación mecánica o térmica ya que preceden la cascada de señalización que involucra a diversas moléculas y estructuras celulares (Giebel 2008).

Además, el estrato córneo de la piel es más delgado (5-15 micras frente a 20-25 micras) en el 87.4% de los puntos de acupuntura estudiados de modo que la presencia de vías de menor resistencia eléctrica sugiere que cualquier estímulo inducido por agujas, moxibustión, presión, estimulación nerviosa, etc., genera una respuesta nerviosa con una propagación más efectiva, como se advirtió anteriormente (Xu y Cols., 2011).

Vías y mecanismos humorales relacionados con el punto IG4 y efecto distal de IG4 sobre la temperatura facial

Los resultados del estudio presente mostraron que la moxibustión en el punto IG4 incrementó la temperatura del punto facial E4 y la zona cutánea adyacente de forma constante y este aumento fue mayor en la superficie cutánea contigua con una diferencia de hasta 4.2 °C. Además, se encontró que, a menor temperatura basal del punto, el incremento de la temperatura en la superficie cutánea adyacente fue mayor. Estos fenómenos involucran distintos mecanismos que se discuten a continuación.

Para poder explicar las vías nerviosas de integración que relacionen el punto IG4 con la zona orofacial no debemos olvidar el proceso de metamerización por segmentos primitivos o somitas en la embriogénesis lo que nos indica que existe una conexión entre los diferentes metámeros. Esta conexión es posible gracias a las raíces nerviosas medulares relacionadas con un mismo segmento corporal.

Diversos estudios se han realizado para analizar la correlación anatómica y funcional y las estructuras implicadas en la transducción del estímulo en IG4 con la integración de la información en el sistema nervioso central. Se sabe que las fibras nerviosas aferentes de la región de IG4 y la región orofacial ascienden a la médula espinal a través del plexo braquial y mediante el nervio trigémino hacia los núcleos centrales. Después se realiza un relevo en el núcleo del tracto solitario, la formación reticular, el tálamo y la corteza cerebral. De este modo, la

integración de ambas señales comparte estructuras en el sistema nervioso central (Yu y Wu 2011).

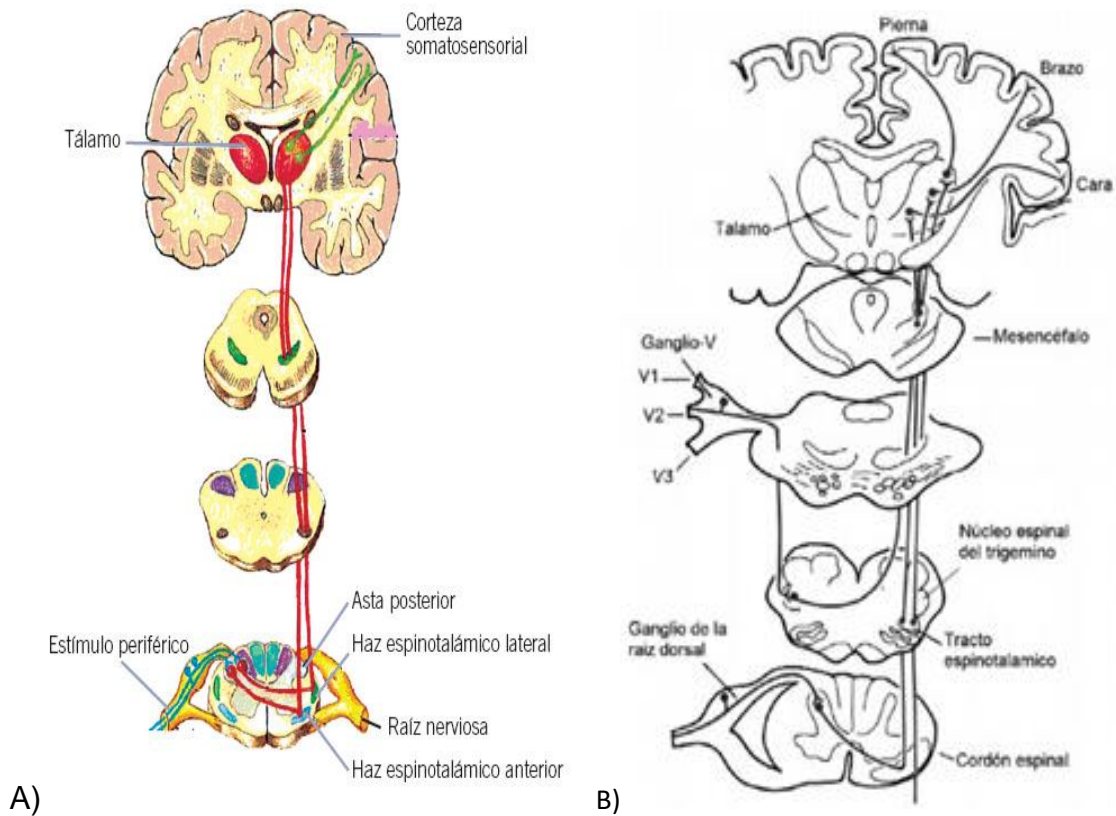


Figura 18. A) Vía espi no talámico lateral (dolor y temperatura corporal) y B) vía intracerebral del nervio trigémino (sensibilidad facial).

La termoalgesia y la propiocepción corporal se encuentran a cargo de la vía espinotalámica lateral y anterior, estas hacen relevo sináptico en el núcleo ventral posterolateral (VPL) del tálamo; y la sensibilidad facial esta a cargo del nervio trigémino con sinapsis en el núcleo ventral posteromedial (VPM); sin embargo, un estudio realizado mediante imagenología con resonancia magnética reveló que posterior a la estimulación dolorosa facial y en el dorso de la mano a

nivel del dedo pulgar en sujetos sanos, que si bien el tálamo presenta activación en ambos núcleos (VPL y VPM) también muestra actividad en el núcleo dorsomedial (DM) para ambas regiones estimuladas, demostrando que este es el punto de confluencia entre ambas vías aferentes (DaSilva 2002). El núcleo DM se ubica en medio de la lámina medular interna y la sustancia gris periacueductal y se extiende desde el tubérculo anterior hasta el tercio posterior del tálamo. Además, se comunica ampliamente con los grupos nucleares intralaminares y laterales. Este gran núcleo se relaciona primordialmente con la integración de actividades somáticas y viscerales en especial con conductas afectivas y sus reacciones. Se subdivide en tres porciones a saber:

a) Porción magnocelular de ubicación interna o medial y rostral, recibe aferencias del giro cingulado ventromedial, la corteza parietal inferior, frontal y temporal; la insula anterior, el núcleo mediobasal de la amígdala dirigiéndolas hacia el hipotálamo. Se ha observado que estas estructuras se asocian a la interpretación emocional del dolor.

b) Porción parvocelular de ubicación externa o lateral y caudal, que recibe aferencias de otros núcleos talámicos y a su vez envía conexiones a la corteza frontal.

c) Porción paralaminar que se ubica junto a la lámina medular interna y tiene forma de banda conformada por células de gran tamaño; recibe fibras de la sustancia negra, en especial de su parte reticular.

También se ocupa de las respuestas autonómicas que acompañan a los estados de ánimo y los sentimientos como una expresión de las respuestas emocionales al medio ambiente interno y externo, como el dolor.

Un estudio realizado con el análisis de un mapa topográfico generado mediante potenciales evocados corticales somatosensoriales (PECS) en sujetos sanos para determinar si la expansión del estímulo aparece en el área I somatosensorial al estimular distintos puntos de acupuntura determinó que el estímulo acupuntural en el punto IG4 produce un campo de respuesta es más amplio en el área representativa del miembro superior y se extiende al área correspondiente a la región facial (Collazo 2012) sustentando así el uso terapéutico de este punto.

Mecanismos involucrados en la modificación de la temperatura diferencial en E4

Mediante el estudio de la temperatura y amplitud de pulso capilar en la región facial frontal y en el mentón antes y después del bloqueo farmacológico del ganglio estrellado en nueve pacientes con *distrofia simpática refleja* se encontró que la liberación del tono vasoconstrictor obtenida fue invariablemente seguida por un aumento de la temperatura periorbital y en la mejilla y por aumentos similares menos consistentes en la temperatura de la frente, los labios y el

mentón. La amplitud de las pulsaciones capilares registradas desde la frente y las mejillas también aumentó en el lado del bloqueo del ganglio estrellado. El enrojecimiento de la frente y la mejilla en el lado simpático intacto durante la experimentación es superado con creces por el intenso enrojecimiento después de la liberación del efecto vasoconstrictor.

Esta respuesta termorreguladora fue abolida por el bloqueo simpático, lo que indica que se ha interrumpido una vía simpática activa. Sin embargo, la temperatura de la órbita contralateral durante el experimento no se vio afectada por el bloqueo simpático. La asimetría de la temperatura de la frente se detectó antes del bloqueo simpático en ocho de 9 pacientes lo que sugiere que las alteraciones autonómicas en esta región pueden estar relacionadas a vías nerviosas supra cervicales. Los resultados indican que las fibras vasodilatadoras simpáticas pasan a través del ganglio estrellado para mediar el efecto termorregulador facial y esa liberación de tono vasoconstrictor tiene solo una influencia predominante periorbital y la mejilla (Drummond y Finch 1989). Estos hallazgos sustentan el aumento de temperatura facial demostrado posterior a la estimulación del punto IG4 probablemente mediante un efecto inhibitorio simpático temporal lo que genera una respuesta vasodilatadora facial localizada en la zona peribucal.

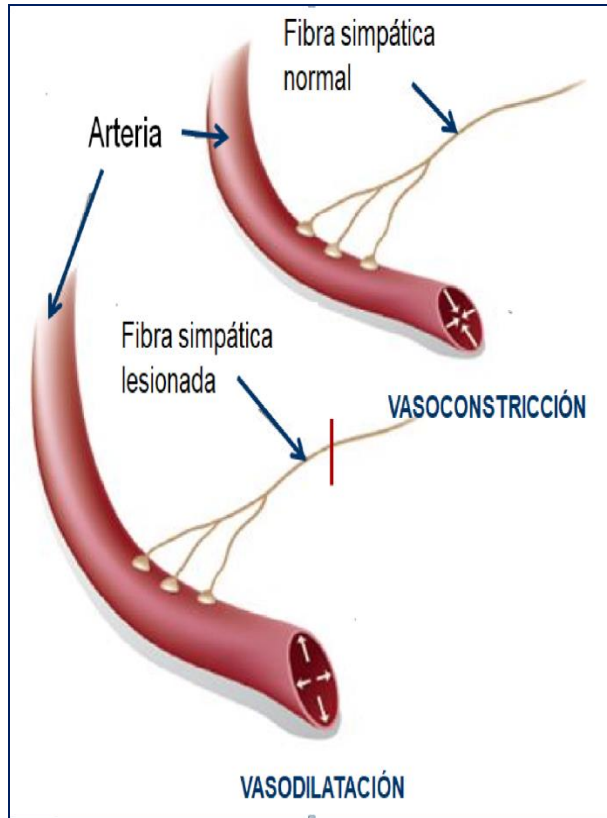


Figura 19. Efecto de las fibras simpáticas sobre la respuesta miogénica vascular facial.

Para apoyar aún más este mecanismo, se realizó un estudio con 23 pacientes con lesión unilateral de la vía simpática de la cara que tenía como consecuencia alteración en el mecanismo termorregulador de la sudoración con disminución de la misma y mayor el enrojecimiento facial ipsilateral a la lesión de predominio en la frente y la mejilla. Estos hallazgos sugieren que las fibras vasodilatadoras simpáticas ocasionan el enrojecimiento facial al funcionar sin el efecto vasoconstrictor regulador y la consecuente disminución de la sudoración ya que este efecto depende principalmente de las vías simpáticas convencionales. (Drummond y Finch 1989).

Respecto al hallazgo de que una menor temperatura basal en el punto E4 se relaciona con un mayor incremento de la temperatura cutánea adyacente consecutiva al tratamiento puede ser propuesto que un punto con temperatura menor es más reactivo a la estimulación periférica refleja a través de la moxibustión en IG4.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El tamaño de la muestra no permite realizar un análisis multivariado, por ejemplo, respecto al sexo; el índice de masa corporal, o en específico la grasa subcutánea; sin embargo, por la significancia estadística obtenida, consideramos que fue suficiente ya que al realizar una estimulación moderada con moxibustión del punto IG4 se logró un cambio significativo las variables estudiadas.

Una limitación técnica fue que el instrumento utilizado sólo permite la medición de un solo punto de acupuntura, lo deseable sería la medición simultánea de varios puntos mediante más pares termosensibles.

PERSPECTIVAS

Debido a que la modificación de la temperatura en el punto de acupuntura y la zona cutánea adyacente puede ser mediada por un mecanismo relacionado con la actividad simpática del sistema nervioso autónomo, se sugiere que se realicen estudios con la aplicación previa de fármacos del tipo de los bloqueadores adrenérgicos para ver si se modifican las respuestas observadas en este estudio.

Otra línea de investigación es analizar si otros estímulos diferentes a la moxibustión como la acupuntura o la aplicación de láser en el punto IG4 producen las mismas respuestas fisiológicas en la temperatura facial.

Además, se puede estudiar si la estimulación del punto IG4 produce cambios en la pérdida de agua transdérmica en la cara.

Finalmente, dado que se describen zonas corporales que son afectadas a distancia por diversos puntos de acupuntura de la manera siguiente: punto P7 y zona posterior del cuello; punto V40 y región lumbar; punto H3 y genitales externos; E36 y cuadrantes abdominales superiores y B6 con cuadrantes abdominales inferiores. Estas zonas reflejas respecto a los puntos de acupuntura mencionadas pueden ser estudiadas con la metodología empleada en este estudio.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación confirman los hallazgos de tres estudios previos realizados en el *Laboratorio de Enfermedades Crónica y Degenerativas y Acupuntura* de la Unidad Iztapalapa acerca de la existencia de una temperatura diferencial cutánea entre las superficies cutáneas de diversos puntos de acupuntura y sus zonas cutáneas adyacentes. Además, se mostró que la estimulación de un punto distal a la cara originó cambios significativos desde el punto de vista estadístico en la temperatura diferencial del punto facial estudiado. La influencia del punto periférico, IG4, sobre la temperatura de la superficie del punto facial E4 y su piel circundante confirma de manera experimental la noción clínica y terapéutica de que el punto IG4 produce modificaciones fisiológicas y terapéuticas en estructuras faciales.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Collazo, E. Fundamentos actuales de la terapia acupuntural. Revista de la Sociedad Española del Dolor, 2012;19(6): 325-331.
2. DaSilva, A. Becerra, L. Somatotopic Activation in the Human Trigeminal. J Neuroscience. 2002; 22(18):8183–8192
3. Drummond PD, Finch PM. Reflex control of facial flushing during body heating in man. Brain. 1989;112 (5):1351-8.
4. García M de L. Comparación de la temperatura cutánea en puntos de acupuntura y las zonas adyacentes de miembros superiores en sujetos sanos. Idónea Comunicación de Resultados para obtener el grado de Especialista en Acupuntura y Fitoterapia. Unidad Iztapalapa, UAM. 2014.
5. Giebel J. Mecanotransducción y transducción de señales a través del tejido conjuntivo Mecanismos que explicarían el efecto terapéutico de la acupuntura. Rev Internacional Acupuntura. 2008; 2(1):9-14.
6. Gutiérrez, S. Actualización acupuntural, puntos de acupuntura. Biomedicina: Fundamentos, Práctica Clín e Invest. 2001; 2(2): 233-259.
7. Hsiu H, Hsu WC, Huang SM, Hsu CL, Lin Wang YY. Spectral analysis of the microcirculatory laser Doppler signal at the Hoku acupuncture point. Lasers Med Sc. 2009;24(3):353-8.

8. Huang C, Sheu TWH. Study of the effect of moxibustion on the blood flow. *Int J Heat Mass Transfer*. 2013; 63 (1):141-149.
9. Hernández A. Estudio termográfico cutáneo de puntos de acupuntura en personas sanas. Idónea Comunicación de Resultados para obtener el grado de Especialista en Acupuntura y Fitoterapia. Unidad Iztapalapa, UAM. 2010
10. Litscher G, Lu W, Huang T, Zhang T. Violet Laser Acupuncture part 3: Pilot Study of Potential Effects on Temperature Distribution. *J Acupunct Meridian Stud*. 2011; 4(3):164-167.
11. Liang Y, Ma SX, Chen JX. Effect of nitric oxide on noradrenergic function and skin electric resistance of acupoints and meridians. *Zhen Ci Yan Jiu Acupunct Res*. 2008; 33(3): 213-216.
12. Langevin HM, Yandow JA Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *Anatomical Record*. 2002; 269: 257-265.
13. Noh S, Lee B, Yim YK. Single and triple moxibustion with large, indirect moxa induced differential effects on skin temperature and blood perfusion in healthy human subjects. *J Acupunct Meridian Stud*. 2013;6(2): 110-118.
14. Niboyet J. Nouvelle constatations sur les propriétés électriques des ponts Chinois. *Bull Soc Acupunct*. 1958; 30: 7–13.
15. Reichmanis M, Becker RO. Physiological effects of stimulation at acupuncture loci: A review. *Comparative Med East West*. 1978; 6: 67–73.

16. Rodríguez C. Comparación de la temperatura cutánea de puntos de acupuntura en las extremidades inferiores en sujetos sanos versus sujetos diabéticos. Idónea Comunicación de Resultados para obtener el grado de Especialista en Acupuntura y Fitoterapia. Unidad Iztapalapa, UAM. 2001.
17. Xu J, Pan X, Zheng S, Hu X, Sa Z. Formation mechanism of propagated sensation along the meridians, as verified by cortical somatosensory-evoked potential topographic maps. *Neural Regeneration Res.* 2011;6(6):435-9.
18. Yang Y, Ji L, Li G, Deng X, Cai P, Guan L. Differences in thermal effects of moxibustion at Zusanli (ST 36) and Hegu (LI 4) on various facial areas in healthy people. *J Trad Complementary Med.* 2012; 32(3):397-403.
19. Xu J, Deng H, Shen X. Safety of Moxibustion: a systematic review of case reports. *Evidence-Based Complementary Alternative Med.* 2014; 10(6):79-81.
20. Yu XH, Wu FD. Overview of researches on the underlying mechanism of that Hegu (LI 4) is indicated for orofacial disorders. *Zhen Ci Yan Jiu.* 2011; 36(5): 388-91.

ANEXO



CARTA DE 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 soy una persona sana hasta donde llega mi conocimiento.

Me explicaron los responsables de la investigación la naturaleza y propósito de la investigación:

MODIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA DIFERENCIAL DEL PUNTO ESTÓMAGO 4 MEDIANTE ESTIMULACIÓN DEL PUNTO INTESTINO GRUESO 4

Me describieron el procedimiento a realizar y que no existe riesgo ya que sólo se colocan los termopares sobre la superficie de la piel y no se lleva a cabo algún tipo de invasión. 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.

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

TESTIGO 1

TESTIGO 2

Nombre y Firma

Domicilio:

Nombre y Firma

Domicilio:

México, D. F., a _____ de _____ del 2018



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

No. 00044

Matricula: 2163802035

MODIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA DIFERENCIAL DEL PUNTO ESTÓMAGO 4 MEDIANTE ESTIMULACIÓN DEL PUNTO INTESTINO GRUESO 4

En la Ciudad de México, se presentaron a las 12:00 horas del día 26 del mes de septiembre 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. ELIZABETH HERNANDEZ PEREZ

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:

EPECIALIZACION EN ACUPUNTURA Y FITOTERAPIA

DE: ELIDET ROSAS BERNAL

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



ELIDET ROSAS BERNAL
ALUMNA

A probar

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

REVISÓ

LIC. JULIO CESAR DE LARA ISASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CBS

DRA. SARA LUCIA CAMARGO RICALDE

PRESIDENTE

DR. RUBEN ROMAN RAMOS

VOCAL

DR. JOSE FEDERICO RIVAS VILCHIS

SECRETARIA

DRA. ELIZABETH HERNANDEZ PEREZ