

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



ESPECIALIDAD EN ACUPUNTURA HUMANA

**“EFECTO DE LA ELECTROACUPUNTURA CON AGUJA
LARGA SOBRE LOS NIVELES DE LEPTINA SÉRICA EN
PACIENTES OBESOS”**

T E S I S

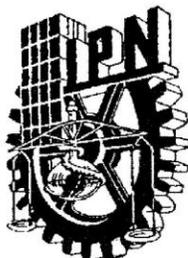
**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN
ACUPUNTURA HUMANA**

P R E S E N T A

LILIANA CARRASCO ALCÁNTARA

**DIRECTORES: DRA. FLAVIA BECERRIL CHÁVEZ
DRA. LAURENCE ANNIE MARCHAT MARCHAU**

MÉXICO D.F. 2011

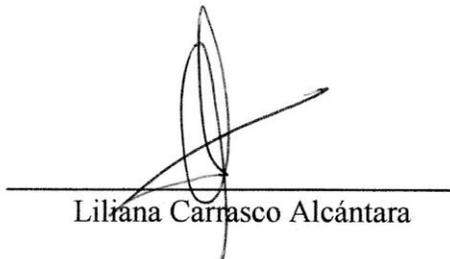


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de *México, D.F.* el día 10 del mes Junio del año 2011, la que suscribe Liliana Carrasco Alcántara alumna del Programa de Especialidad en Acupuntura Humana con número de registro A090595, adscrito a Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, manifiesta que es autora intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la Dra. Flavia Becerril Chávez y la Dra. Laurence Annie Marchat Marchau y cede los derechos del trabajo intitulado: “Efecto de la electroacupuntura con aguja larga sobre los niveles de Leptina sérica en pacientes obesos”, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: dralilicarrasco@gmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.



Liliana Carrasco Alcántara



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTORES DE TESIS

México, D.F. a 25 de Agosto del 2010

El Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de ENMyH en su sesión ordinaria No. 7a celebrada el día 25 del mes de AGOSTO conoció la solicitud presentada por el(la) alumno(a):

CARRASCO
Apellido paterno

ALCANTARA
Apellido materno

LILIANA
Nombre (s)

Con registro:

A	0	9	0	5	9	5
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante de:

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

“EFECTO DE LA ELECTROACUPUNTURA CON AGUJA LARGA SOBRE LOS NIVELES DE LEPTINA SÉRICA EN PACIENTES OBESOS.”

De manera general el tema abarcará los siguientes aspectos:

Comparar el efecto de la electroacupuntura con aguja larga en una formula de puntos sobre los niveles de leptina sérica en pacientes obesos

2.- Se designan como Directores de Tesis a los Profesores:

Dra. Flavia Becerril Chávez y Dra. Laurence Annie Marchat Marchau

3.- El trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

La clínica de acupuntura de la ENMyH del IPN

Que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente hasta la aceptación de la tesis por la Comisión Revisora correspondiente:



Directores de Tesis

Dra. Flavia Becerril Chávez

Aspirante

Liliana Carrasco Alcantara

Dra. Laurence Annie Marchat Marchau

Presidente del Colegio

Dr. César Augusto Saldívar Reyes López
SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATIA
SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

AGRADECIMIENTOS

Quiero en primer lugar agradecer a mi madre por su gran apoyo, gracias a ti no he desistido de hacer ninguno de mis objetivos, tu eres mi inspiración y mi ejemplo a seguir, te amo y seguiré luchando junto a ti.

Gracias papá, por que donde quiera que estés siempre estás conmigo.

Agradezco a mis hermanos, mis dos grandes cómplices, los amo.

Agradezco a mi familia por su cariño y apoyo incondicional.

A Francisco por ser mi gran compañero y amigo, gracias por tu apoyo y comprensión.

A mis amigos y compañeros de generación, sin ustedes estos dos años no hubieran sido tan enriquecedores.

Agradezco a mis directoras de tesis brindarme su tiempo y apoyo en la realización de este proyecto.

Gracias a mis maestros por haberme brindado su conocimiento, tiempo y apoyo.

Gracias al CONACYT por haberme becado durante la especialidad, además de que la realización de este proyecto fue también gracias a su apoyo, a través del proyecto: "Efecto de la acupuntura en el tratamiento de la obesidad y la expresión genética en los adipocitos" con número de registro 113148.

ÍNDICE GENERAL

GLOSARIO	I
RELACIÓN DE CUADROS Y FIGURAS.....	IV
GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	V
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
3. OBESIDAD.....	2
3.1 Definición.....	2
3.2 Clasificación	2
3.3 Epidemiología.....	6
3.4 Etiología.....	7
3.5 Fisiopatología	9
3.5.1 Leptina	10
3.5.2 Papel de la leptina en la obesidad	12
3.6 Cuadro clínico.....	13
3.7 Diagnóstico.....	16
3.8 Tratamiento	19
3.9 Prevención.....	23
4. LA OBESIDAD DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MEDICINA TRADICIONAL CHINA.....	24
4.1 Introducción.....	24

4.2 Definición de obesidad	24
4.3 Diferenciación sindrómica de la obesidad	25
4.4 Tratamiento	31
5. ANTECEDENTES DIRECTOS.....	37
6. JUSTIFICACIÓN.....	39
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	39
8. HIPÓTESIS	39
8.1 Hipótesis de trabajo	39
8.2 Hipótesis nula	40
9. OBJETIVOS	40
9.1 General.....	40
9.2 Específicos	40
10. MATERIALES Y MÉTODOS	40
10.1 Tipo de investigación	40
10.2 Unidad de investigación.....	40
10.3 Universo de estudio	41
10.4 Muestra.....	41
10.5 Criterios	41
10.5.1 De inclusión	41
10.5.2 De exclusión	41
10.5.3 De eliminación	41
10.6 Variables.....	42
10.6.1 Independiente	42
10.6.2 Dependiente.....	42

10.7 Recursos y Materiales	42
10.7.1 Físicos.....	42
10.7.2 Materiales	42
10.7.3 Humanos.....	43
10.7.4 Financieros	43
10.8 Estrategia experimental.....	43
10.9 Tratamiento	43
10.10 Obtención del suero.....	44
10.11 Determinación del nivel de leptina en suero	45
11. RESULTADOS.....	50
12. DISCUSIÓN	60
13. CONCLUSIONES	62
14. SUGERENCIAS	62
LISTA DE REFERENCIAS.....	63
ANEXOS	68

GLOSARIO

Actividad física

Movimientos corporales que son producidos por la contracción muscular, generando un gasto energético por sobre el nivel metabólico de reposo.

Acupuntura

Es un método clínico terapéutico no medicamentoso, que consiste en la introducción en el cuerpo de agujas metálicas esterilizadas, que funge como auxiliar en el tratamiento integral.

Adipocinas

También conocidas como adipocitocinas, son hormonas y factores humorales que el adipocito se encarga de producir y secretar.

Adipocito

Célula constitutiva del tejido adiposo, tiene un tamaño de 10 a 200 micras, y contiene una vacuola lipídica que representa el 95% de su peso celular. Su característica principal es que almacena una gran cantidad de grasas (triglicéridos).

Aguja larga

Aguja de acupuntura que generalmente es de más de 5 cun de largo (5 pulgadas, 12.5 cm).

Alícuota

Es una parte que se toma de un volumen o de una masa inicial, para ser usada en una prueba industrial o de laboratorio, cuyas propiedades físicas y químicas, así como su composición, representa la de la sustancia original.

Antropometría

Es la medición de las variaciones en las dimensiones físicas y en la composición global del cuerpo humano.

Cun

Es la unidad de medición utilizada por la acupuntura para la ubicación de los puntos de acupuntura, un cun equivale al grosor del dedo pulgar o a la distancia que se forma entre los pliegues de la falange media del dedo medio al flexionarlo.

Dieta

Conjunto de alimentos que se consume cada día.

Ejercicio

Tipo de actividad física que es planificada, estructurada y que comprende movimientos corporales repetitivos destinados a mantener o mejorar uno o más componentes del estado o bienestar físico.

Electroacupuntura

Es una modalidad actual de la acupuntura tradicional, caracterizada por conectar, a las agujas de acupuntura previamente insertadas en el paciente, una corriente eléctrica controlada proporcionado por un aparato o equipo de electroestimulación, el cual además permite calibrar el tipo de onda, frecuencia e intensidad del estímulo favoreciendo así el obtener diversos efectos terapéuticos.

Espectrofotometría

Es un método de análisis óptico que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia por medio de un aparato llamado espectrofotómetro.

Índice de masa corporal (índice de Quetelet)

Es el criterio diagnóstico que se obtiene dividiendo el peso entre la talla elevada al cuadrado.

Leptina

Proteína compuesta de 167 aminoácidos y de 16-kda, sintetizada preferentemente en el tejido adiposo (blanco y pardo), pero también en mucho menor cantidad en la placenta, estomago, musculo esquelético, hígado y de acuerdo a recientes informes probablemente por el cerebro.

Microlitro

Unidad de volumen equivalente a la millonésima parte de un litro.

Nanogramo

Unidad de medida de masa equivalente a la milmillonésima parte de un gramo (10^{-9} g).

Obesidad

Enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo. Según la Norma Oficial Mexicana (NOM)-174 se determina la existencia de obesidad en adultos cuando existe un índice de masa corporal mayor de 27 y en población de talla baja mayor de 25.

Sobrepeso

Estado premórbido de la obesidad, caracterizado por la existencia de un índice de masa corporal mayor de 25 y menor de 27, en población general adulta y en población adulta de talla baja, mayor de 23 y menor de 25.

Somatometría

Se refiere a la medición de peso, talla e índice de masa.

Vacutainer

Es una marca comercial para un tubo de ensayo diseñado para venopunción por medio de un vacío.

RELACIÓN DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS	Página
Cuadro 1. Clasificación del sobrepeso y la obesidad según el IMC.....	4
Cuadro 2. Etiología de la obesidad	8
Cuadro 3 .Comparación de los parámetros obtenidos en ambos grupos al iniciar el tratamiento.	51
Cuadro 4. Valores antropométricos de ambos grupos	57

FIGURAS	Página
Figura 1. Tipos de obesidad.....	5
Figura 2. Prevalencia de obesidad en tres encuestas nacionales, por sexo	7
Figura 3. Localización de Sanyinjiao (B6)	32
Figura 4. Localización de Zusanli (E36)	33
Figura 5. Localización de Tianshu (E25).....	34
Figura 6. Localización de Qihai (RM6)	35
Figura 7. Localización de Zhongwan (RM12).....	36
Figura 8. Tiras y pocillos.	45
Figura 9. Aplicación de solución de lavado.	46
Figura 10. Estándares de Leptina Humana.....	46
Figura 11. Colocación de suero Humano en los pocillos.	47
Figura 12. Colocación de las tira sobre el agitador	47
Figura 13 . Cambio de coloración en los pocillos..	48
Figura 14. Aplicación de la solución de paro y cambio de coloración..	48
Figura 15. Lectura por el espectrofotómetro.	49
Figura 16 . Deserción de pacientes según grupo de tratamiento.	50
Figura 17. Promedio de edad en ambos grupos.	51
Figura 19. Peso inicial y final de grupo caso y grupo control	52
Figura 18. Evolución del IMC en el grupo Acupuntura.	53
Figura 25. Evolución del IMC en el grupo control con parche.....	54
Figura 20 Porcentaje de grasa inicial y final de grupo caso y grupo control.	55
Figura 21 Porcentaje de agua inicial y final de grupo caso y grupo control.	55
Figura 22. Porcentaje de musculo inicial y final de grupo caso y grupo control.	56
Figura 23. Porcentaje de hueso inicial y final de grupo caso y grupo control.....	57
Figura 24. Leptina sérica al inicio y al final de tratamiento en el grupo de caso	58
Figura 26 Leptina sérica al inicio y al final de tratamiento en el grupo control con parche	59

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

µl	Microlitro
a.C	Antes de Cristo.
cm.	Centímetros.
CONACYT.	Consejo nacional de ciencia y tecnología.
DEXA.	Absorciometría dual de rayos X.
DPA.	Absorciometría dual de fotones.
EA.	Electroacupuntura.
ELISA.	Ensayo por inmuno absorción ligado a enzimas (siglas del inglés “Enzyme-Linked InmunoSorbent Assay”).
ENEC.	Encuesta nacional de enfermedades crónicas.
ENMYH	Escuela nacional de medicina y homeopatía
ENSA.	Encuesta nacional de salud.
ENSANUT.	Encuesta nacional de salud y nutrición.
Hz.	Hertz.
ICC.	Índice cintura-cadera.
ICM	Índice cintura/muslo.
IMC.	Índice de masa corporal.
kda.	KiloDalton.
kcal.	Kilocalorías
kg.	Kilogramo.
m.	Metros.
MTCH.	Medicina tradicional China.
NCHS.	Encuesta nacional de salud y evaluación de la nutrición.
Ng.	Nanogramo.
nm	Nanómetro.
NHANES	Centro americano de estadística de la salud.
NOM.	Norma oficial mexicana.
ob.	Gen ob.
OMS.	Organización mundial de la salud.
rpm	Revoluciones por minuto.
SEEDO.	Sociedad española para el estudio de la obesidad.

RESUMEN

“Efecto de la electroacupuntura con aguja larga sobre los niveles de leptina sérica en pacientes obesos”

AUTORES: Liliana Carrasco Alcántara alumna de la especialidad en acupuntura humana. Directores: Dra. Flavia Becerril Chávez y Dra. Laurence Annie Marchat Marchau

PALABRAS CLAVE: Electroacupuntura, aguja larga, leptina sérica, obesidad.

La obesidad es considerada como la epidemia del siglo XXI. En México las encuestas nacionales de salud indican que uno de cada tres mexicanos adultos la padece. En las últimas décadas se han identificado los factores que determinan esta condición, ejemplo de esto es la leptina. A partir de ello comienzan a definirse algunos modelos fisiopatogénicos de obesidad que en principio lucen susceptibles de ser modificados a través de varios tratamientos. Este estudio pretende ofrecer nuevo conocimiento sobre el tratamiento con Acupuntura relacionando su efecto sobre el control de peso y los niveles de leptina sérica en pacientes con obesidad.

OBJETIVO: Evaluar el efecto de la aplicación de electroacupuntura con aguja larga en los puntos *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25) y la acupuntura en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6) mas dieta, sobre el peso corporal y los niveles de leptina sérica de pacientes obesos.

METODO: Este estudio se realizó en 24 mujeres con IMC > 27 y <40 kg/m². Se realizaron 2 grupos: grupo de electroacupuntura con 14 pacientes y un grupo control con parche con 14 pacientes. En el grupo de electroacupuntura, se puncionó con aguja de 6 cun en los puntos *Zhongwan* (DM12), *Tianshu* (E25) bilateral y *Qihai* (RM6) y con aguja de 1.5 cun se estimuló *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6). Se agregó electroestimulación a los puntos del abdomen únicamente y se dejó el tratamiento por 20 minutos. Al grupo control, se le aplicó sobre la misma fórmula de puntos un parche inocuo de micropore y sin realizar otro estímulo se dejó sobre la paciente por 20 minutos. A ambos grupos se les proporcionó una dieta de 1,500 kcal. Los parámetros somatométricos se evaluaron antes y después del protocolo en ambos grupos además se tomo muestras sanguíneas para ser procesadas mediante un ensayo tipo ELISA y determinar los niveles de leptina en suero.

RESULTADOS: El tratamiento de electroacupuntura no evidenció ningún efecto sobre el IMC, el peso y la mayoría de parámetros somatométricos. Sin embargo, se observó una disminución de los niveles de leptina sérica.

CONCLUSIONES: La electroacupuntura y la dieta no fueron efectivas para la reducción de IMC, peso y valores antropométricos, quizá por el corto tiempo de evaluación de estos parámetros, sin embargo el tratamiento si fue efectivo al disminuir la leptina sérica.

ABSTRACT

"Effect of electroacupuncture with long needle on serum leptin levels in obese patients"

AUTHORS: Carrasco Liliana Alcántara student specialty in Acupuncture Humana. Directors: Dr. Flavia Becerril Chávez and Dr. Laurence Annie Marchat Marchau

KEY WORDS: Electroacupuncture, long needle, serum leptin, obesity.

Obesity is known as the XXI century epidemic. National polls in Mexico indicate that one in three adults suffer it. In the least decades, some factors have been identified that determine this condition, one example is leptin. Starting from that knowledge, some pathophysiological models of obesity have been developed, in order to modified then through different treatments. This study tries to offer new knowledge about the acupuncture treatment, relating its effects on body with with those on serum leptin levels in obese patients.

OBJECTIVES: To evaluate whether electropuncture application using long nail in Zhongwan (RM12), Qihai (RM6), Tianshu (E25) and traditional puncture in Zusanli (E36) y Sanyinjiao (B6), with diet, has some effects on body weight and serum leptin levels in obese patients.

METHOD: This study was conducted in 24 women between 18-60 years old with a BMI (Body mass index) between 27-40 kg/m² without chronic degenerative diseases and pharmacological treatments. Two groups of 14 patients were created: the electropuncture group and the patch control group. In the electropuncture group, the 6 cun nail was used on Zhongwan (DM12), Tianshu (E25) bilateral and Qihai (RM6), whereas a 1.5 cun nail was used on Zusanli (E36) and Sanyinjiao (B6), with electrostimulation for 20 minutes on abdomen points. The same treatment was conducted on Patch control group only using an innocuous micropore patch instead of nails with no another stimulation, using the patch 20 minutes. In both groups, a 1500 kcal diet was conducted. At the beginning and at the end of treatment, blood samples were taken to be processed by the ELISA assay to obtain the serum leptin levels.

RESULTS: Treatment of electroacupuncture did not show any effect on BMI, weight, and most parameters somatometric. However, there was a decrease in serum leptin levels.

CONCLUSIONS: Electroacupuncture and diet were not effective in reducing BMI, weight and anthropometric measurements, perhaps for the short time of our protocol. However the treatment was effective in reducing serum leptin levels.

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad ha sido considerada por la OMS como la epidemia del siglo XXI debido al incremento en su incidencia y prevalencia a nivel mundial. Esto no significa que esta sea una enfermedad moderna, al contrario, se ha comprobado que ha existido desde la prehistoria, sin embargo a pesar de las numerosas investigaciones, no se tiene el conocimiento exacto de su etiología.

Lo que se conoce sobre la obesidad es que es una enfermedad compleja, de curso crónico y de origen multifactorial. En los últimos 20 años se han realizado múltiples investigaciones donde se han identificado factores ambientales, genéticos y biológicos implicados en la génesis de la obesidad.

La clonación del gen ob y su producto denominado leptina por Zhang y Friedman a fines de 1994, fue el detonante para el inicio de una serie de descubrimientos que han permitido avances en la comprensión de la fisiología de la regulación del peso corporal, aportando nuevos conocimientos sobre el balance genético y de control de la adiposidad (Zhang, et al., 1994).

Dentro de las modalidades de tratamiento con medicina alternativa y complementaria, la acupuntura es una terapia de las más utilizadas para el control de peso (Cho, et al., 2009). Sin embargo poco se conoce sobre la causa de la pérdida de peso. Las nuevas teorías sobre la etiología de la obesidad nos incitan a indagar sobre el efecto terapéutico de los métodos conocidos para el control de peso. Es así como este estudio pretende relacionar la pérdida de peso que se obtiene con la acupuntura con los niveles de leptina sérica en pacientes con obesidad.

2. ANTECEDENTES

La evolución del conocimiento sobre las funciones del tejido adiposo ha conducido a que en la actualidad se considere a este como un órgano endocrino. Actualmente se reconoce que el tejido adiposo constituye un órgano metabólicamente activo ya que acumula y libera sustratos pero además produce y secreta una gran cantidad de hormonas y factores humorales llamados adipocinas.

La leptina es probablemente la adipocina más estudiada entorno a la obesidad. Los primeros conocimientos al respecto de su función se derivaron de los experimentos realizados en roedores cuyo receptor de leptina era defectuoso. Inicialmente se consideró a la leptina como una señal anti obesidad, opinión que paulatinamente se ha ido modificando hacia una hormona adipocitaria con múltiples acciones sistémicas, que abarcan mucho más que el control de peso corporal.

3. OBESIDAD

3.1 Definición

Etimológicamente la palabra obesidad proviene del latín (*ob dere*) cuya traducción es “comer en exceso” (Valenzuela, 2002). La obesidad se es una enfermedad crónica que se caracteriza por la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo en el organismo que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2006). Este aumento de tejido adiposo condiciona un aumento de peso. Pero no hay que confundir el peso excesivo con la obesidad ya que el aumento de peso puede deberse a un aumento de músculo (entre otras causas) sin condicionar un aumento en tejido adiposo.

3.2 Clasificación

Se puede clasificar la obesidad de diferentes maneras: (Moreno, et al., 2005).

- Clasificación según la etiología.

- Clasificación según el IMC.
- Clasificación según la disposición topográfica.

Clasificación Etiológica

La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), clasifica a la obesidad en 2 apartados (Méndez & Uribe, 2002):

1. Esencial. Es el más frecuente,
2. Secundaria. Es causada por patologías a diferentes niveles como:
 - De origen endócrino.
 - Obesidad ovárica.
 - Hiperinsulinemia.
 - Hiperfunción suprarrenal.
 - Hipotiroidismo.
 - De origen Hipotalámico.
 - De origen genético causado por anormalidades cromosómicas.
 - Por medicamentos.

Clasificación según el Índice de Masa Corporal (IMC)

El parámetro que se utiliza con más frecuencia en estudios epidemiológicos para valorar la grasa corporal es el Índice de Masa Corporal (IMC), que es un parámetro que relaciona el peso con la talla a través de la siguiente fórmula:

El informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en antropometría física (1995) y su primer informe en obesidad (WHO, 2000) propusieron clasificar a las personas según su IMC en: bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, los valores correspondientes a esta clasificación se observan en la cuadro No. 1.

Cuadro 1. Clasificación del sobrepeso y la obesidad según el IMC

Valores limites del IMC kg/m ²	Clasificación
IMC < 18,5	Peso insuficiente
18,5 – 24,9	Normopeso
25 – 29,9	Sobrepeso
30 – 34,9	Obesidad de tipo I (Moderada)
35 – 39,9	Obesidad de tipo II (Severa)
40 – 49,9	Obesidad de tipo III (Mórbida)
>50	Obesidad de tipo IV (Extrema)

Obtenido de (WHO, 2000).

En adultos, estos valores del IMC son independientes de la edad e iguales para ambos sexos. Sin embargo puede que el IMC no refleje el mismo grado de obesidad en distintas poblaciones, debido en parte a diferencias en las proporciones corporales.

En México la norma oficial mexicana-174-1998 considera que la obesidad en los adultos existe cuando hay un índice de masa corporal (IMC) mayor de 27 kg/m² y en población de talla baja mayor de 25 kg/m². El sobrepeso se caracteriza por la existencia de un IMC mayor de 25 kg/m² y menor de 27 kg/m² en población adulta general y mayor de 23 kg/m² y menor de 25 kg/m² en población adulta de talla baja (NOM-174-SSA1-1998: Para el manejo integral de la obesidad, 2000).

Clasificación según la disposición topográfica de la grasa corporal

Desde tempranas observaciones realizada por Vague en 1947, la distribución de la grasa corporal ha sido un factor pronóstico de morbilidad, siendo más importante la localización de la grasa corporal que su cantidad (Vague, 1947). Para obtener esta disposición topográfica de la distribución del tejido adiposo se utiliza el índice cintura/cadera (ICC). Según esta distribución se puede

clasificar a la obesidad en central o superior, androide o tipo manzana y periférica o inferior, ginecoide o tipo pera como se observa en la figura No.1.

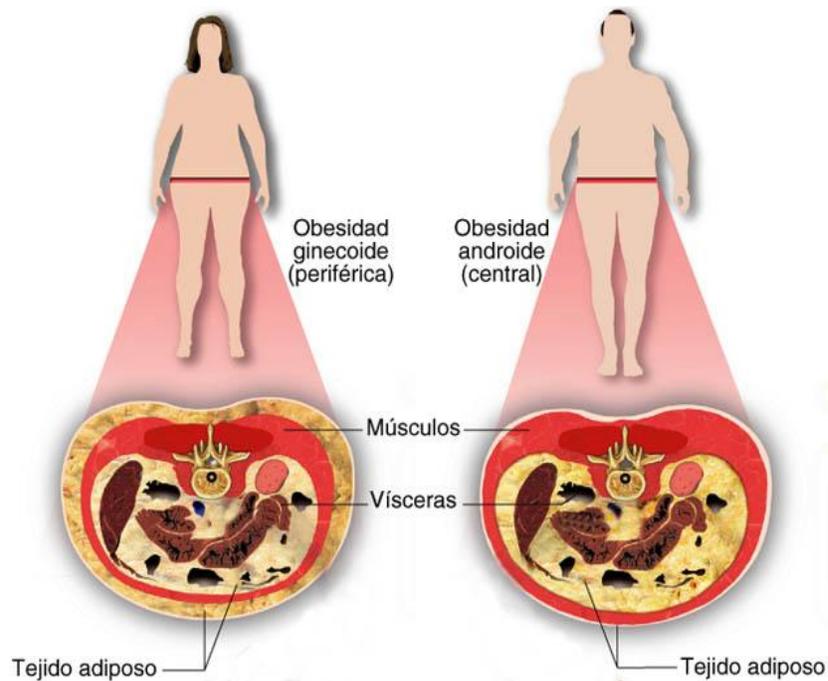


Figura 1. Tipos de obesidad. Tomada de <http://www.ec-europe.com/>.

Obesidad androide:

Si la distribución de grasa se acumula preferentemente en el abdomen, es más propia de los varones. Este tipo de obesidad se asocia con más frecuencia a los riesgos para la salud, se correlaciona con mayores alteraciones metabólicas y cardiovasculares. Se asocia con un aumento del riesgo de desarrollar Diabetes tipo II, aterosclerosis, hiperuricemia e hiperlipidemia.

Obesidad Ginecoide.

Se denomina así a la obesidad donde la distribución de la acumulación de la grasa es de predominio inferior, esta es más propia de las mujeres, la grasa se acumula en la parte inferior del cuerpo: región infraumbilical del abdomen, caderas, región glútea y muslos. (Braguinshy, 1996).

3.3 Epidemiología

Mundial

La OMS publicó en 2010 que a nivel mundial existen mil millones de adultos con sobrepeso y más de 300 millones con obesidad. La población infantil no se encuentra exenta y se considera que uno de los más graves problemas de salud pública del siglo XXI es el hecho de que a nivel mundial 42 millones de menores de cinco años tienen sobrepeso. Se estima que estos niños tienen muchas posibilidades de convertirse en adultos obesos y sufrir a edades más tempranas de diabetes y enfermedades cardiovasculares.

En Estados Unidos, el centro Americano de estadística de la salud (NCHS) publica que para el periodo del 2005 al 2006 había cerca de 72 millones de personas con obesidad, esto incluye el 33.3% de los hombres y el 35.3% de las mujeres. Según los datos obtenidos de la NHANES (encuesta nacional salud y evaluación de la nutrición) en E.U.A., en el periodo del 2007 al 2008, la prevalencia de obesidad fue del 33.8% en general, 32.2% en el caso de los hombres y 35.5% en el caso de las mujeres. La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue del 68% en general, 72.3% en los hombres y el 64.1% en mujeres (Flegal, Carroll, Ogden, & Curtin, 2010).

Nacional

En México, la Secretaria de Salud ha realizado tres encuestas nacionales con las que podemos conocer la evolución de la prevalencia de la obesidad en adultos, las cuales son: Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC), la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), realizadas en 1993, 2000 y 2006 respectivamente.

Como se puede observar en la figura No. 2, la prevalencia de obesidad en adultos mexicanos ha tendido a incrementarse a través de los años. La ENEC revela que la prevalencia era del 21.20% (Secretaria de Salud , 1993), mientras que la ENSA muestra un 25.14% (Sepulveda, 2000), los datos de la última encuesta ENSANUT evidencian que 31.28% de la población padece obesidad

(Olaiz, y otros, 2006). Es notable que la prevalencia de obesidad en mujeres es mayor que en hombres, además de que ha sido mayor el incremento de 1993 al 2006.

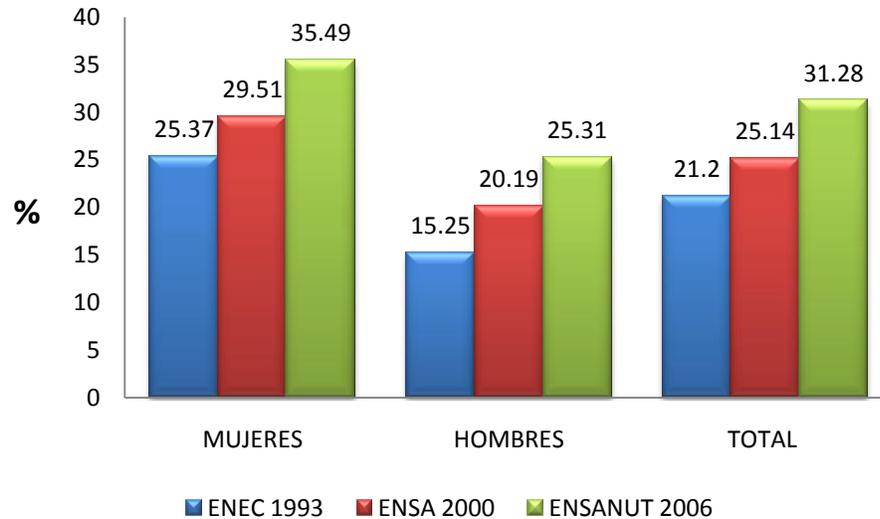


Figura 2. Prevalencia de obesidad en tres encuestas nacionales, por sexo, referida por (Garcia E. , 2010) y modificada por el autor del trabajo.

El aumento en el porcentaje de la obesidad en las dos últimas décadas permite catalogar a este padecimiento como un grave y preocupante problema de salud pública.

3.4 Etiología

El peso corporal está determinado por la interacción de factores genéticos, ambientales y psicológicos que actúan como mediadores fisiológicos de la ingesta y el gasto energético, es por esto que la obesidad se considera como una enfermedad multifactorial.

En 1997 Dhurandhar propuso una nueva hipótesis acerca del origen de la obesidad donde existe una probable participación infecciosa en algunos tipos de obesidad, postulando como agente patógeno al adenovirus, denominado Ad-36 (Dhurandhar, et al., 1997).

Existen factores obesogénicos plenamente identificados y estudiados, entre estos factores encontramos causas dietéticas, neuroendócrinas, genéticas, conductuales, iatrogénicas entre otras, las cuales se exponen en la cuadro No. 2.

Cuadro 2. Etiología de la obesidad

Dietéticas	Neuroendocrinas
Malos hábitos alimenticios a pronta edad. Obesidad hiperfagica progresiva. Comidas frecuentes. Dietas altas en grasas. Sobrealimentación.	Síndrome hipotalámico. Síndrome de Cushing. Hipotiroidismo. Síndrome de ovario poliquísticos. Hipogonadismo. Deficiencia de hormona del crecimiento. Pseudohipoparatiroidismo. Síndrome del “comedor nocturno”. Trastorno alimentario por “atracción”.
Conductuales y sociales	Genéticas
Factores socioeconómicos. Variaciones étnicas. Factores psicológicos. Restricción y desinhibición. Trastorno afectivo estacional.	Alteraciones autosómicas recesivas. Alteraciones autosómicas dominantes. Alteraciones ligadas al X. Alteraciones cromosómicas.
Iatrogénicas	Por estilo de vida
Fármacos. Daño hipotalámico.	Inactividad forzada (postración prolongada). Envejecimiento.

Referido por (Hernández J., 2004) y modificado por el autor del trabajo.

La interacción de uno o más de estos factores conducen a un aumento de energía absorbida, con respecto a la gastada, por lo que se observa en aumento de las reservas energéticas en forma de grasa y a un mayor riesgo de morbilidad.

3.5 Fisiopatología

La obesidad surge cuando existe un exceso de energía almacenada en forma de triglicéridos que se acumula en el adipocito, el cual aumenta su tamaño para posteriormente inducir la aparición de nuevos adipocitos. Este exceso de energía es producido por tres circunstancias que descontrolan el balance energético, lo cual produce obesidad:

- Ingresos calóricos aumentados con egresos calóricos normales.
- Ingresos calóricos normales con disminución de egresos calóricos.
- Ingresos calóricos aumentados con disminución de egresos calóricos.

El balance energético representa la diferencia entre el consumo de energía metabolizable y el gasto de la energía total, como se observa en la siguiente representación:

Si el resultado de este balance es positivo habrá una ganancia de energía almacenada en forma de hidratos de carbono, grasa o proteína. Si el balance energético es negativo permitirá la movilización de energía del cuerpo como carbohidratos, grasas o proteínas (Méndez y Uribe, 2002).

El balance energético es un sistema que consta de un centro regulador (Sistema nervioso central), el cual a través de señales aferentes integra la información y produce una respuesta efectora que modula la ingesta y el gasto energético, la utilización metabólica de los sustratos es capaz de modificar los depósitos de energía.

El SNC recibe señales aferentes que le informan de la ingesta, el gasto energético, de la magnitud de los depósitos adiposos y de la utilización metabólica de los diferentes sustratos.

Las señales aferentes pueden ser (Moreno, Monero y Álvarez, 2005):

- Señales con relación a los depósitos de adipocitos, como:
 - Leptina.
 - Insulina (por su efecto inhibitor de la ingesta en el hipotálamo).
- Señales derivadas del tracto gastrointestinal, como:
 - Grelina.
 - Colecistoquinina.
 - Péptido YY.
 - Enterostatina.
 - GLP-1.
- Señales sensoriales, como:
 - Vista.
 - Olfato.
 - Gusto.
- Productos del metabolismo intermediario, como:
 - Glucosa.
 - Aminoácidos.

El sistema que controla el balance energético posee a su vez dos tipos de circuitos de información: un sistema que actúa a corto plazo y otro que lo hace a largo plazo. El sistema a corto plazo regula el patrón de las diferentes comidas y responde a señales gastrointestinales, concentración de sustratos (glucosa, aminoácidos). La insulina y leptina forman parte de un sistema a largo plazo que regula el depósito de energía y regula globalmente la ingesta y el gasto energético.

3.5.1 Leptina

La palabra leptina proviene del griego *λεπρός* (leptos), que significa delgado (Botella, et al., 2001). Es una proteína de 167 aminoácidos y 16 kDa, codificada por el gen *ob*, sintetizada preferentemente en el tejido adiposo (blanco y pardo), pero también en mucho menor cantidad en la placenta (Masuzaki, et al., 1997),

estomago (Bado, et al., 1998), músculo esquelético (Wang, et al., 1998), hígado (Friedman y Halaas, 1998) y probablemente por el cerebro (Reichlin, 1999). Sus receptores se encuentran preferentemente en el hipotálamo.

La leptina circula en concentraciones proporcionales a la grasa corporal, el IMC la insulinemia. Su síntesis a nivel adipocitario es estimulada por insulina, glucocorticoides, factor de necrosis tumoral alfa, estrógenos, alimentación, fiebre, Interleucina 1 y 6, prolactina y zinc e inhibida por catecolaminas, andrógenos, ayuno, frío, ejercicio principalmente (Garcia, 2007)

Las concentraciones sanguíneas de la leptina varían entre 9.3 ± 0.4 y 12 ± 4.4 ng/ml en obesos y entre 1.9 ± 0.4 y 12 ± 4.4 ng/ml en sujetos normales, presentando fluctuaciones circadianas, aumentado alrededor de un 30% sus concentraciones plasmáticas durante la noche. Las mujeres presentan mayores concentraciones plasmáticas que los hombres (Considine, y otros, 1996).

La leptina es considerada como hormona adipocitaria. Sus acciones a nivel sistémico son variadas, entre las que destacan (Valenzuela, 2002):

- . Producen un efecto anorexigénico,
- . Aumenta el gasto metabólico,
- . Aumenta la actividad física,

Funciones que explican su papel en el control de peso corporal. Además se ha determinado que:

- . desencadena la pubertad,
- . regulan los ciclos menstruales y la reproducción,
- . estimula la angiogénesis,
- . estimula la diferenciación de los osteoblastos en medula ósea,
- . estimula la proliferación de queratinocitos,
- . estimula la hematopoyesis,
- . regula la maduración neural y glial,
- . estimula la inmunidad (proliferación CD4+),

- . Regula la presión arterial,
- . Inhibe la secreción pancreática de insulina,
- . Inhibe la secreción adrenal de cortisol,
- . Estimula la secreción de TRH,
- . Estimula la secreción de hormona de crecimiento,
- . Estimula la captación de glucosa muscular,
- . Estimula la captación de glucosa a través de pared intestinal,
- . Limita la expansión de grasa,
- . Estimula la lipólisis, apoptosis y diferenciación depositaria,
- . Es un inhibidor de la lipogénesis y diferenciación adipocitaria.

3.5.2 Papel de la leptina en la obesidad

Los adipocitos segregan leptina que pasa a la circulación sanguínea y llega al sistema nervioso central, donde se une a los receptores de leptina que se encuentran en el núcleo arcuato hipotalámico. La unión de la leptina a su receptor estimula la síntesis de la molécula precursora proopiomelanocortina (POMC), que va a producir, entre otros, hormona α -MSH al núcleo paraventricular del hipotálamo, donde se une a los receptores de melanocortina-4 (MC4-R), lo que deriva en una inhibición de la ingesta alimentaria y aumento del gasto energético por activación simpática (Balthasar, et al., 2004).

Los primeros estudios realizados sobre la leptina y su relación con la adiposidad revelaron que la disminución de los depósitos de adipocitos origina un descenso de los niveles de leptina, que a su vez, indujeron un aumento en la ingesta y un descenso del gasto energético. El aumento del tejido graso tendría un efecto contrario.

En algunos individuos obesos, se han encontrado mutaciones en el gen de la Leptina y su receptor, lo que impide sintetizar la leptina y/o su receptor (dependiendo de la mutación genética) lo que se traduce a una alteración de la

ingesta y gasto calórico que se manifiesta con obesidad mórbida a temprana edad. Se ha encontrado que la prevalencia de obesidad relacionada a esta etiología es solo del 5 a 10% (Considine, et al., 1996).

La mayor parte de los obesos presentan concentraciones de leptina plasmática aumentadas, en concordancia directa con la cantidad de tejido adiposo y a pesar de ello, en estos casos la leptina es incapaz de controlar el equilibrio entre ingesta y gasto energético, para revertir la obesidad. Este hallazgo genera una nueva hipótesis con respecto a la leptina en la cual se presenta un estado de leptinoresistencia que pudiera estar producida por una disminución de su acción a nivel de receptor o post receptor, secundaria a efectos en su producción, traslado a sitio de acción o a nivel de células blancas, contribuyendo a la formación de la obesidad.

3.6 Cuadro clínico

No existe un cuadro clínico específico para el sobrepeso y/u obesidad, sin embargo en los pacientes obesos, hay un aumento de la morbimortalidad en relación con el grado de exceso de peso.

La obesidad se encuentra en asociación con patologías como hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedades cardiovasculares, Diabetes Mellitus tipo 2, litiasis biliar, colecistitis, disfunción respiratoria y ciertas formas de cáncer. (Moreno, et al., 2005).

Cardiopatías

Se considera a las enfermedades de las arterias coronarias como unas de las primeras consecuencias médicas de la obesidad. La obesidad está relacionada a hipertensión arterial así como a otros problemas cardiovasculares como isquemia e insuficiencia cardíaca. El trabajo al que es sometido el miocardio es mayor en un sujeto obeso, ya que la excesiva masa de tejido adiposo requiere

un aumento de la vascularización, por lo que se necesita un mayor volumen sanguíneo circulante (López y González, 2001).

Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) y dislipidemias

Un estudio muy conocido a cerca de los factores de riesgo cardiovasculares es el realizado por Framinhard en 1948, en Massachusetts, EUA. En este estudio se evidenció que una ganancia ponderal del 15% se asociaba con un incremento de la presión sistólica del 18%. Además en la evolución de este estudio prospectivamente se probó que el exceso de peso podría implicar el 26% de casos de hipertensión en varones y el 28% en mujeres (Zugasti & Moreno, 2005).

Diabetes Mellitus

El riesgo relativo de padecer DM II se eleva en 25% por cada unidad adicional de IMC cuando este es mayor a 22 kg/m² de superficie corporal. Una circunferencia de cintura mayor de 100 cm aumenta el riesgo de diabetes 3.5 veces, incluso con un IMC normal (Colditz, et al., 1990).

Enfermedad cerebro-vascular y neurológica

En diversos estudios se ha demostrado que pacientes con IMC>30 kg/m² se encuentra duplicado el riesgo de sufrir un ictus isquémico o hemorrágico. Así por cada aumento de 1 kg/m², el riesgo relativo se incrementa en un 6%.

Enfermedades respiratorias

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es el principal problema respiratorio en el paciente con obesidad. Por cada incremento de IMC de 6 kg/m², se multiplica por 4 el riesgo de SAOS.

También es frecuente el síndrome de hipo ventilación obesidad (SHO) o síndrome de Pickwick cuando a la hipoxemia se añade retención carbónica. Este síndrome afecta 4 veces más a hombres que a mujeres. Además se

encuentra aumentado el riesgo de asma bronquial con el aumento de IMC (Grunstein y Wilcox, 1994).

Enfermedad hepatobiliar y gastrointestinal

Existe un progresivo aumento de riesgo de colelitiasis a mayor IMC. Es tres o cuatro veces más frecuente en obesos sobre todo, en mujeres y su prevalencia aumenta con la edad. La esteatosis hepática es una característica común en la obesidad y es reversible con la pérdida de peso. El reflujo gastroesofágico y la hernia de hiato son comunes en la obesidad mórbida de larga evolución. (Halsted, et al., 1996).

Cáncer

Se realizó un estudio en EUA donde de manera prospectiva se siguió a 900,000 sujetos durante 16 años, encontrándose que el riesgo relativo de morir de cáncer era de 1.52 en hombres y 1.62 en mujeres, en ambos casos con obesidad mórbida. Se demostró que tanto en hombres como en mujeres, existe mayor riesgo de muerte en cáncer de esófago, colonorrectal, hepático, vesicular biliar, pancreático, renal, linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple (Schapira, Clark, et al., 1994).

Enfermedad articular y masa ósea

En pacientes obesos se acelera el proceso de osteoartritis, siendo las articulaciones más frecuentemente afectadas las rodillas y tobillos sobre todo en obesidad ginoide. Por cada 1 kg/m² el riesgo se incrementa de un 9 a 13%, además de que los niveles de ácido úrico aumentan con el peso y pueden precipitar artritis gotosa (Felson, 1996).

Alteraciones en la piel

Las estrías abdominales e inguinales son típicas y reflejan la expansión de los depósitos de grasa. La acantosis nigricans alrededor del cuello, axilas, nudillos y superficies de extensión aparece y está en relación con resistencia a la

insulina. En las zonas de pliegues, generalmente húmedos son frecuentes el intertrigo y las infecciones por hongos

3.7 Diagnóstico

Si definimos a la obesidad en términos de composición corporal como un aumento anormal del compartimiento graso, nuestro principal objetivo debiera ser la medición de grasa corporal.

En la actualidad los métodos más precisos para la cuantificación de grasa corporal son la absorciometría dual de fotones (DPA), la absorciometría dual de energía por rayos X (DEXA), escáner y resonancia magnética nuclear. Estos métodos se consideran actualmente el “Estándar de oro” para el diagnóstico de la obesidad. Sin embargo por su alto costo y en ocasiones la falta de disponibilidad de estos métodos, el diagnóstico de la obesidad se realiza de manera indirecta utilizando información antropométrica como peso, estatura, circunferencias corporales y grosor de los pliegues cutáneos (Vargas 2002)

Herramientas para el diagnóstico:

Índice De Masa Corporal

También conocido como índice de Quetelet en honor su inventor Lambert Adolphe Jacques Quetelet, este índice relaciona el peso con la talla a través de la siguiente fórmula:

Para la obtención de los datos se pesa al paciente con una báscula de precisión en condiciones de ayuno, sin calzado, ropa delgada o preferentemente en ropa interior. La talla se mide con un estadiómetro vertical con la cabeza alineada siguiendo la línea del trago y en las mismas condiciones que la toma de peso.

La OMS propone que según esta IMC se clasifique el grado de obesidad de las personas en leve, moderado y severo. Los valores normales, de obesidad y sobrepeso los observamos en el cuadro No. 1.

Pliegues cutáneos

La medida de los pliegues se realiza con un plicómetro. Este nos ayuda a medir la grasa subcutánea sin embargo no mide la grasa visceral. Actualmente es poco utilizada en la clínica. Puede determinarse la medida de los pliegues: tricípital, bicipital, subescapular, abdominal, muslo y pantorrilla y sus resultados se podrán comparar con tablas de referencia.

Circunferencias o perímetros

Se miden en centímetros con una cinta métrica. Su determinación es más fiable que la medición de los pliegues cutáneos y reflejan mejor la distribución de grasa corporal.

La circunferencia de la cintura se mide a la altura del punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca con el paciente de pie y en espiración.

La circunferencia de la cadera se mide alrededor de las nalgas a nivel de los trocánteres mayores o a la altura de la sínfisis de pubis.

La circunferencia del muslo mide el perímetro del muslo en el punto medio al pliegue inguinal y la rodilla en sentido horizontal y paralelo al plano del suelo. (Sillero, 2005).

Para obesos de la raza caucásica, varones con una circunferencia de cintura mayor a 102 cm y mujeres >88 cm presentan un riesgo cardiovascular aumentado.

Índices de distribución de grasa corporal

Índice de cintura-cadera (ICC)

Se utiliza como predictor de obesidad central y por tanto de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico. Según las recomendaciones establecidas por la SEEDO son patológicos e indicativos de obesidad central un ICC mayor de 1 en hombres y mayor de 0.9 en mujeres.

Índice abdomen/muslo

La circunferencia del muslo parece ser una medida adecuada que refleja la obesidad periférica (subcutánea y visceral) del abdomen. En esta línea se propusieron dos índices de gran interés:

1.- Índice cintura /muslo (ICM): Relaciona la circunferencia de la cintura con la circunferencia del muslo

2.- Cociente abdomen/muslo: Relaciona el diámetro sagital abdominal con la circunferencia del muslo

Ambos índices presentan una excelente correlación con el riesgo cardiovascular y el síndrome metabólico en ambos sexos, muy superior a la que presenta el ICC.

Anamnesis

Para una correcta valoración del paciente obeso se debe realizar una Historia Clínica completa donde se realiza una anamnesis y una exploración física encaminada a identificar:

- Grado y tipo de obesidad.
- Causas de obesidad secundaria.
- Comorbilidades asociadas.

Se debe de interrogar sobre datos de gran valor clínico como: edad de inicio de obesidad y ganancia de peso en la misma, constituyendo un factor pronóstico.

Estudios de laboratorio y gabinete

Como pruebas complementarias para la valoración del paciente con obesidad se puede realizar el hemograma, bioquímica general con glucemia basal, urato, función renal, perfil lipídico, perfil hepático, insulinemia para calcular si existe insulino-resistencia por el método de HOMA y muchas veces realizaremos pruebas para descartar enfermedades endocrinas concomitantes como estudio de función tiroidea, suprarrenal y/o gonadal (García, 2010).

3.8 Tratamiento

La obesidad es una patología multifactorial que debe ser tratada por un grupo multidisciplinario de salud. Los tratamientos disponibles en la actualidad para bajar de peso, son las intervenciones dietéticas, aumento de actividad, física, modificación de la conducta, tratamiento farmacológico y quirúrgico (Méndez y Uribe, 2002).

En México la norma oficial mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad (actualmente vigente), estandariza criterios y establece los lineamientos sanitarios para el correcto manejo de los pacientes con esta patología.

En esta norma se plantea que el manejo nutricional junto con la actividad física es la primera línea de tratamiento en pacientes con obesidad y sin enfermedad. El tratamiento medicamentoso se debe iniciar en pacientes con IMC >30 kg/m² si no hay enfermedad concomitante o IMC >27 kg/m² con enfermedad, solo cuando no existe adecuada respuesta a la dieta y ejercicio.

El manejo quirúrgico está indicado solo en pacientes con obesidad severa y con un IMC >40 kg/m² o un IMC >35 kg/m² asociado a comorbilidad importante cuyo origen en ambos casos no sea puramente endocrino, y solo cuando exista un antecedente de tratamiento integral reciente y por más de 18 meses sin éxito, salvo que el riesgo de muerte justifique no haber tenido tratamiento previo.

Tratamiento nutricional

La dieta hipocalórica es el primer paso a realizar dentro de un marco de tratamiento integral de la obesidad o sobrepeso, dado que produce una reducción de la ingesta calórica determinado un balance energético negativo, fundamento indispensable para alcanzar la disminución de peso. (WHO1998)

Las dietas para bajar de peso pueden ser clasificadas según el contenido energético y/o la composición de macronutrientes en:

Contenido de energía:

- Dieta con déficit balanceado (DDB) de alimentos convencionales suele contener $\geq 1,500$ kcal/día y un balance apropiado de macronutrientes.
- Dieta baja en caloría (DBC) contiene 800 a 1,500 kcal/día y se consume como formulas liquidas, barras nutricionales, alimentos convencionales o combinaciones de todo esto.
- Dieta muy baja en calorías (DMBC) contienen ≤ 800 kcal/día y en general son altas en proteínas (70 a 100 g/día) y bajas en grasa (≤ 15 g/día). Estas dietas están reservadas para pacientes obesos hospitalizados que necesiten bajar de peso rápidamente por alguna patología o motivo médico.

Actividad física

La actividad física regular permite exitosamente controlar el peso corporal gracias a que produce un aumento de: gasto energético, tasa de metabolismo basal (TMB), termogénesis inducida por la dieta, gasto energético, bienestar psicológico. Al mismo tiempo que produce una disminución de: pérdida de masa libre de grasa si se acompaña con dieta hipocalórica e ingesta alimentaria.

La frecuencia, duración e intensidad del ejercicio en el paciente obeso necesita de una evaluación personalizada. Según el *centers for disease control and revention*, la *American heart association* y el *American college of sports Medicine*, para que la actividad física sea capaz de revertir los factores de riesgo asociados a la obesidad y mantener un estado físico saludable, es necesario un programa regular de ejercicios aeróbicos de moderada a vigorosa intensidad de al menos 30 minutos diarios, que pueden ser realizados de forma continua o intermitente (Glassberg y Balady, 1999).

En cuanto al tipo de actividad, la aeróbica es la más apropiada, destacando dentro de estas la caminata, aunque se sugiere que se complemente en lo

posible con ejercicios de resistencia durante 20 o 30 minutos dos veces por semana (Valenzuela, 2002).

Tratamiento conductual

El tratamiento conductual se basa en la aplicación de estrategias para modificar los hábitos de alimentación y actividad, como lo son:

- Control del estímulo.
- Autovigilancia o automonitoreo.
- Reestructuración cognitiva.
- Apoyo social.
- Manejo de estrés.

Tratamiento farmacológico

Se puede medicar con:

- Supresores de apetito: Tienen una clara indicación en pacientes con sobrepeso que va de 20 a 30% y su administración debe ser continua. La mayoría son estimulantes y/o aumentan los niveles efectivos de serotonina. En términos generales no se recomienda el tratamiento farmacológico por más de un año y deben observarse las restricciones por su uso.
- Bloqueadores de la absorción de lípidos: Como el orlistad que es un inhibidor selectivo de la lipasa gástrica y pancreática, esta inhibición produce bloqueo de la hidrólisis de los triglicéridos en la dieta y como consecuencia, la absorción de ácidos grasos y monoglicéridos previniendo la digestión y absorción de 30% de la grasa ingerida. La malabsorción de las grasas que provocan estos medicamentos no tiene ningún efecto sistémico importante en el organismo.

- Aplicación de leptina exógena: Cuando se descubrió la leptina, surgieron muchas expectativas con respecto a su utilidad en el tratamiento en la obesidad humana, mismas que fueron derrumbadas al descubrir que la mayoría de los obesos (90%) presentan leptinemias aumentadas. Se ha comprobado que la aplicación de leptina es efectiva para disminuir el peso en pacientes que presentan mutación en su gen *ob*, lo que condiciona una falla en la síntesis endógena de esta hormona. Por lo que la aplicación exógena de leptina contribuye a restablecer la regulación del equilibrio ingesta/gasto energético para reducir la grasa corporal de una manera significativa. Por ejemplo en el trabajo realizado por Heymsfiel y sus colaboradores, usaron leptina recombinada en un estudio doble ciego con control placebo, mostró una pérdida de peso y grasa, tanto en sujetos normales como en obesos, sin efectos secundarios importantes. En apariencia, la administración de leptina exógena induce la pérdida modesta de peso (Heymsfield, et al., 1999).
- Inhibidores de neuropeptido Y: Se encuentran en fase de desarrollo, en pacientes con obesidad parece tener un papel activo en el control del apetito.

Tratamiento quirúrgico

La cirugía bariátrica constituye en la actualidad uno de los métodos más efectivos para reducir de peso sin embargo tiene indicaciones específicas establecidas en la NOM-174.

Las técnicas quirúrgicas se realizan bajo dos principios que son:

- Restricción de la ingesta energética, como:
 - Gastroplastía vertical anillada.
 - Gastroplastía vertical en banda.
 - Banda gástrica ajustable.

- Restricción de la absorción intestinal de los alimentos, como:
 - Bypass gástrico.
 - Cortocircuito biliopancreático o técnica de Scopinaro.

3.9 Prevención

En base al tratamiento conductual encontramos diversas técnicas que nos ayudan a favorecer el identificar, disminuir y prevenir los elementos que promueven un aumento de peso al mismo tiempo que favorecemos las actitudes saludables que previenen el sobrepeso y obesidad.

4. LA OBESIDAD DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA MEDICINA TRADICIONAL CHINA

4.1 Introducción

La medicina tradicional China (MTCH) es uno de los sistemas médicos más antiguos del mundo, esta medicina utiliza un código propio para explicar el fenómeno salud-enfermedad que difiere al de la medicina occidental, lo que no significa que ambas medicinas no puedan integrarse para mejorar el conocimiento médico sobre las patologías que atacan a los pacientes.

La MTCH establece que la salud depende del buen funcionamiento de un sistema conformado por órganos, sustancias vitales y canales, cuando se rompe el equilibrio en este sistema es cuando viene la enfermedad.

4.2 Definición de obesidad

Según el idioma Chino se traduce la palabra obesidad como *fei pang* y sus caracteres se pueden interpretar como: “grasa, grasa generada con facilidad, gordura”. Para la MTCH se reconoce que esta patología es resultado del desequilibrio de: dieta, emociones, factores patógenos exógenos, enfermedades crónicas, lo que resulta en una alteración de la energía que afecta principalmente al Bazo, Hígado y Riñón.

En el libro *Dan xi xin fa* escrito por Zhu Zhenheng se menciona que “En el obeso abunda la humedad, en el delgado, el fuego”, es claro que el concepto oriental de esta patología involucra también una alteración de los líquidos corporales y en consecuencia la formación de productos patológicos llamados humedad y flema que se acumulan y estancan en diferentes partes del cuerpo en forma de grasa (Gonzalez G., 2007).

Esta Flema-Grasa se constituye a su vez en un producto patológico capaz de generar o detonar una gran diversidad de procesos patológicos que afectan al organismo en múltiples sistemas.

4.3 Diferenciación sindromática de la obesidad

Los síndromes que para la MTCH se relacionan con esta patología son:

- a) Deficiencia de qi de Bazo que produce Humedad.
- b) Deficiencia de yang de Bazo.
- c) Flema fuego en Estómago.
- d) Deficiencia de yang de Riñón.

a) Síndrome de deficiencia de qi de Bazo

Es un síndrome cuyos signos y síntomas manifiestan un estado de funcionalidad anormal en la energía y que se manifiesta como agotamiento extremo.

Etiología

Consumo de alimentos fríos o crudos, comer a intervalos irregulares, comer excesivamente, dieta deficiente, estrés mental, regresar al trabajo inmediatamente después de una comida apresurada, llevar a cabo negocios a la hora de la comida, exposición prolongada a humedad, enfermedades crónicas o graves.

Manifestaciones clínicas

Las personas que presentan esta patología presentan falta de apetito debido a que la energía de Estómago se encarga de producir la sensación de hambre y/o apetito, cuando se lesiona la energía del Bazo esto, se complica también con lesión de energía de estómago. Se presenta distensión abdominal post-prandial originada por el deterioro de las funciones de transformación y distribución del Bazo que imposibilita el procesamiento de los alimentos que al estancarse producen distensión, además la falta de nutrición al músculo hace que pierda tono y se tornen flácidos. Existe una sensación de pesadez en la cintura y debilidad de las extremidades esto se debe a que el Bazo transporta la energía alimenticia a todo el cuerpo, al estar alterada esta función se experimenta cansancio y lasitud, el cual es más marcado en las extremidades por que este

órgano es el “maestro de las extremidades” por lo tanto también las afecta. Hay presencia de evacuaciones pastosas o diarreicas debido a que se deterioran las funciones de transformación y distribución del Bazo, se produce humedad y falta de astringencia, que se traduce en la clínica como evacuaciones disminuidas en consistencia.

Si la deficiencia ya originó humedad además se presenta:

Nauseas causadas por la obstrucción de la humedad en el epigastrio que imposibilita que la energía del estómago pueda descender. Puede haber sensación de opresión en tórax y en epigastrio debido a que si el *qi* del Bazo está deficiente por un periodo largo de tiempo, la imposibilidad para transformar los líquidos dará lugar a humedad, lo cual obstruye el tórax y el epigastrio, resultando en una sensación de opresión. También se presentara pesadez generalizada ya que la humedad es pesada y es difícil de deshacerse de ella, se acumula en los músculos causando una sensación de pesadez que puede ser de la cabeza o las extremidades.

A la exploración puede presentar pulso suave, débil, lento o resbaladizo, el pulso agotado refleja deficiencia de energía. Se enlentece por falta del impulso que da la energía. La lengua se puede encontrar pálida, obesa y con impresiones dentarías debido a que la deficiencia crónica de la energía del Bazo tumefacción a los lados debido a que el *qi hua* por parte del Bazo, no se realiza adecuadamente y esto coincide con estancamiento de líquido que en la lengua se aprecia como edema. (Maciocia, 2001)

Principio de tratamiento: Revitalizar Bazo, incrementar energía

Puntos recomendados: *Zhongwan* (RM12), *Zusanli* (E36), *Taibai* (B3), *Sanyinjiao* (B6), *Pishu* (V20), *Weishu* (V21), *Dadu* (B2), *Qihai* (RM6)

b) Síndrome de deficiencia de yang de Bazo.

En este síndrome los signos y síntomas manifiestan un estado de funcionalidad anormal en el que origina un frío importante. Este síndrome es el mismo que la

deficiencia en la energía de Bazo, con la adición de síntomas de frío, tales como escalofríos y extremidades frías; estos son debido a la insuficiencia del yang del Bazo para calentar el cuerpo.

Etiología:

Antecedente de deficiencia de qi de Bazo sin resolverse, abuso de alimentos fríos o consumo exagerado de alimentos o medicamentos lesionan al yang del Bazo.

Manifestaciones clínicas:

Hay falta de apetito que se explica porque el Estómago que se encarga de promover el apetito se ve afectado por el frío en exceso y no hay transformación ni distribución lo que acumula el alimento. Existe distensión abdominal postprandial si el yang del Bazo está deficiente por un periodo largo de tiempo, esto es porque el alimento se estanca y no fluye originando distensión, además de la falta de nutrición a los músculos hace que pierdan su tono.

También puede presentarse cansancio crónico ya que el Bazo transporta la energía alimenticia a todo el cuerpo, cuando existe frío por deficiencia, esta energía no se moviliza ni nutre a su tejido, de ahí que se experimente cansancio y lasitud. La debilidad en las 4 extremidades es porque Bazo es responsable de transportar la energía de los alimentos hacia las cuatro extremidades, cuando el yang del Bazo está deficiente, las extremidades se privarán de su nutrición y se sentirán débiles.

Puede haber evacuaciones diarreicas en forma crónica debidas a que la función *qi hua* del Bazo, requiere una suficiencia de la energía yang, cuándo esto no es así, la astringencia no es la adecuada y se presenta exceso de humedad la cual se evidencia en las características de las evacuaciones. Además se puede presentar edema que es originado por el deterioro de las funciones de la función de transformación y distribución de los líquidos del Bazo, el cual permite se retengan. Hay escalofríos, extremidades frías, con aversión al frío por la falla

de Bazo al participar en la eutermia de las cuatro extremidades y de todo el cuerpo.

A la exploración física se encuentra pulso débil, tardío, hundido debido a que el frío por deficiencia produce enlentecimiento y se profundiza. La lengua muy pálida, lubricada y obesa, con marcas dentarías, la palidez es por la deficiencia de yang y húmeda debido al deterioro en la función del Bazo de transpone de los líquidos, que conduce a la acumulación de los mismos (Maciocia, 2001).

Principio de tratamiento: Calentar y tonificar el yang del bazo.

Puntos recomendados: *Zhongwan* (RM12), *Zusanli* (E36), *Taibai* (B3), *Sanyinjiao* (B6), *Pishu* (V20), *Weishu* (V21), *Dadu* (B2), *Qihai* (RM6), *Yinlingquan* (B9), *Shuifen* (RM9), *Shuidao* (E28), *Sanjiaoshu* (V22).

c) Síndrome de flema fuego en Estómago

Es un síndrome el cual puede estar relacionado con la deficiencia de yin u originado por exceso de alimentos calientes e irritantes.

Etiología:

Consumo excesivo de alimentos calientes e irritantes, alcohol, grasas, frituras, deficiencia de yin, calor en el hígado.

Manifestaciones clínicas:

Sensación de ardor y dolor intenso en epigastrio lo que se explica porque el calor en extremo se puede transformar en fuego que inflama y estanca la energía, consume el yin agravando las manifestaciones yang. Sangrado de tubo digestivo por que el fuego puede romper los vasos, en este caso la mucosa intestinal o gástrica, lo que se expresa con sangrado.

Sed intensa con deseo de beber líquidos fríos originado por un intento por parte de cuerpo para enfriar y/o apagar el fuego, con el agua fría y en grandes cantidades. Apetito voraz y persistente debido a que el calor de exceso o

deficiencia siempre tiende a aumentar el hambre hasta hacerla del tipo canina porque el proceso digestivo esta acelerado por el exceso de yang.

Inflamación, dolor y sangrado de encías debido a que la boca es la ventana del elemento tierra, el calor la inflama y la destruye rompiendo los vasos. Regurgitación ácida por inversión de la dinámica de la energía debido a que existe mucho yang el cual asciende con los líquidos yang que se encuentran en el estomago. Constipación intestinal crónica por la lesión a líquidos yin lo cual reseca las mucosas y no acompañan a los sólidos por el consumo excesivo a nivel del calentador medio.

Náuseas y vómito postprandial: la náusea es causada por la obstrucción de la flema en el epigastrio que imposibilita a la energía del Estómago para descender. Halitosis que expresa el calor y fuego que tiene el estomago el cual evapora y asciende. Opresión epigástrica persistente por la imposibilidad para transformar los líquidos dará lugar a humedad-flema, lo cual obstruye el tórax y el epigastrio, resultando una sensación de opresión. Trastornos mentales debidos a la flema y fuego que ascienden y se transmiten al corazón. Insomnio ya que el calor existente logra transmitirse al almacén de la sangre, originando que esta se caliente, lo que provoca que el shen se intranquilece por ser su palacio, y así provocar insomnio.

A la exploración física se encuentra el pulso repleto, acelerado y resbaladizo esto es debido a que el fuego calienta la sangre la impulsa más rápido con más fuerza y la acelera, además consume los líquidos y los condensa originando flema y humedad. La lengua roja con saburra amarilla y seca, pegajosa: saburra amarilla gruesa y pegajosa es debido a la intensa lesión de yin por el calor y a la severa deshidratación que sufre la humedad, lo que provoca flema.

Principio de tratamiento. Aclarar el calor de estómago, estimular la función de descenso, eliminar y transformar la flema (Maciocia, 2001).

Puntos recomendados: *Zhongwan* (RM12), *Sanyinjiao* (B6), *Weishu* (V21), *Shenshu* (V23), *Dazui* (DM14), *Hegu* (IG4), *Quchi* (IG11), *Jiexi* (E41).

d) Síndrome de eficiencia yang de Riñón

Síndrome en el cual se pierde el yang y predomina el frío en el paciente. El yang de Riñón es el origen de todos los órganos, al estar este deficiente, se presenta también deficiencia en el Bazo. Por otra parte el yang de Riñón es importante para la función qi-hua de transformación de los líquidos por el Riñón, de esta forma por dos vías se produce humedad y flema

Etiología:

Enfermedades crónicas, actividad sexual excesiva, exposición prolongada al frío, edad avanzada, deficiencia de Bazo con frío, humedad crónica.

Manifestaciones clínicas:

Lumbago con sensación de frío interno, espalda fría, palidez, rodillas frías, aversión al frío debido a la falta de Yang en la cual se manifiesta el yin principalmente en zonas relacionadas con el Riñón. Dolor y debilidad de piernas y rodillas por la falta de calor vital que origina un enlentecimiento en la circulación y a su vez falta de nutrición adecuada. Impotencia, eyaculación precoz, infertilidad, frigidez ya que la deficiencia de yang no estimula las funciones renales, siendo la vida sexual un de las más importantes. Fatiga general, apatía, falta de voluntad debido a que las manifestaciones de frío por la deficiencia de yang no permiten que el organismo en su totalidad tenga un funcionamiento eficiente. Orina clara abundante ya que el frío origina una vasoconstricción por lo que se elimina más líquido, además que ante la falta de yang se hace deficiente la función qi hua de la vejiga. Orina escasa clara que puede presentarse cuando la deficiencia de yang no controla al yin se desborda y produce edema. Existe hiporexia, heces pastosas debido a que la deficiencia de yang de Riñón puede repercutir en el Bazo enfriándolo.

A la exploración física se encuentra pulso débil, profundo, agotado o lento esto es porque la deficiencia de yang, que no permite la actividad, función, movimiento, fuerza.

La lengua pálida húmeda debido a que existe un predominio de yin frío por falta de calor vital. Puede haber saburra escasa blanca ya que la deficiencia que es crónica y evita que se forme saburra.

Principio de tratamiento:

Tonificar y calentar al Riñón, fortalecer el fuego del Mingmen (Maciocia, 2001).

Puntos recomendados: *Migmen (DM4), Shenshu (V23), Fuliu (R7), Guanyuan (RM4).*

4.4 Tratamiento

4.4.1 Electroacupuntura

La electroacupuntura (EA) es una combinación de la acupuntura tradicional con la tecnología eléctrica moderna. Es un método terapéutico realizado mediante la aplicación de agujas de acupuntura directamente sobre la piel que se conectan a un aparato o equipo de electroestimulación capaz de producir una corriente eléctrica con características regulables (tipo de onda, frecuencia, intensidad) favoreciendo así el obtener diversos efectos terapéuticos benéficos para el paciente.

Biológicamente se pueden explicar los efectos de la EA si se toma en cuenta la piezoelectricidad que poseen ciertas moléculas, esta característica les permite cambiar su carga eléctrica, después de la aplicación de electroacupuntura o acupuntura, actuando como un transductor piezoeléctrico lo que implica cambios en la conducción nerviosa, en la fosforilación de las membranas fotosintéticas en el funcionamiento enzimático, en la actividad migratoria y proliferativa de los leucocitos en la contractilidad de los músculos y también en la orientación intra y extra celular macromolecular .

4.4.2 Aguja larga

La aguja larga (*mang zheng*) es también conocida como aguja espiga de trigo. Es una aguja que generalmente es de 5 cun de largo, se conoce desde la antigüedad en china y está referida en textos como parte de las 9 agujas de la

Antigüedad. En la práctica clínica se utiliza cuando se pretende realizar un estímulo más intenso, con fines transfectivos entre los puntos de acupuntura o para alcanzar estructuras profundas.

TÉCNICA

Es una técnica bimanual, donde con una mano se sujeta el cuerpo de la aguja mientras que con la otra sujeta el mango, gira y aplica presión para insertar la aguja de manera suave hasta la profundidad o conexión del punto deseado.

La punción en el abdomen requiere que sea una punción suave y con inserción lenta, deteniéndonos antes de entrar al peritoneo para avisar al paciente de la molestia que pudiera sentir y así que se lesione por algún movimiento brusco. (Lozano R., 2009)

4.4.2 Acupuntos utilizados en el tratamiento

a) **SANYINJIAO (B6)**- “Lugar donde se cruzan los 3 Yin del pie”

Se localiza a 3 cun por arriba del maléolo interno en el borde posterior de la tibia, en la línea que une al maléolo interno con el borde posteroinferior de cóndilo interno de la tibia como se observa en la figura No. 3.

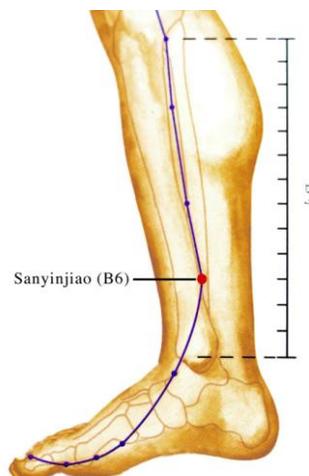


Figura 3. Localización de Sanyinjiao (B6), Recuperado de (Tujie, 2010) y modificado por el autor.

Su función es favorecer y proteger al Bazo y Estómago, ayuda a la digestión y comunica el paso del canal, armonizar la energía y sangre, maneja sangre y líquidos además de ser un gran tonificante de Yin.

b) ZUSANLI (E36) “Tres medidas del pie”

Se localiza a 3 cun de la depresión que se forma en la cara externa de la articulación de la rodilla, cuando se flexiona el pie. Estando acostado el paciente se toma como referencia la prominencia tibial anterior, un dedo por abajo y uno lateral. Su ubicación anatómica se observa en la figura No. 4.

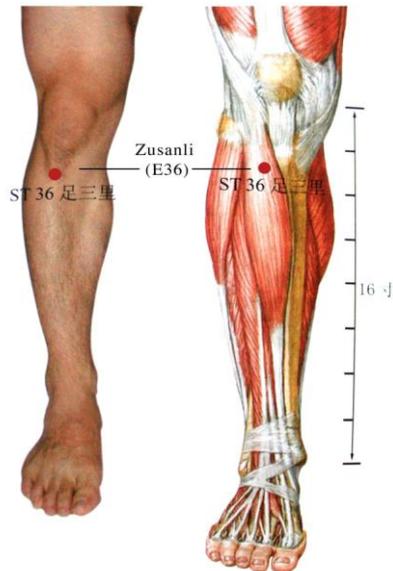


Figura 4. Localización de Zusanli (E36). Recuperado de (Tujie, 2010) y modificado por el autor.

Se le ha dado la función de tonificante de energía de Bazo y Estómago, regula la función intestinal y va a dispersar la oclusión de alimentos y de energía, regula la sangre y la energía; drena canales y colaterales. Fortalece la energía, encapsula la energía yuan, dispersa la energía perversa, prevé enfermedades de tipo viral, en epidemias es preventivo, alarga la vida del paciente, evita el envejecimiento prematuro. Actúa en enfermedades de los 3 calentadores.

Es punto Mar y tierra del canal y se considera punto general para tratamiento de problemas digestivos.

c) **TIANSHU (E25)** “El eje del cielo”

Se localiza a la altura del ombligo, a 2 cun lateral del canal Ren Mai como se observa en la figura No.5

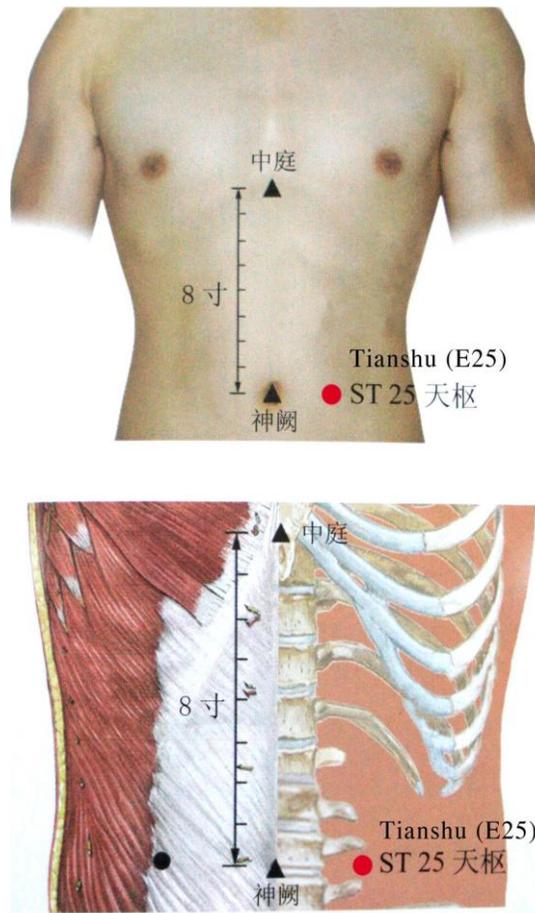


Figura 5. Localización de Tianshu (E25). Recuperado de (Tujie, 2010) y modificado por el autor.

Tiene la función de regular al calentador central, fortalece al Bazo y Estómago, regula los canales y la energía, desciende los alimentos del estómago. Es el punto Mu frontal de I.G.

d) QIHAI (RM6) “Mar de la energía”

Se localiza en la línea media anterior a 1.5 cun por debajo del ombligo, como podemos observar en la Figura No.6.

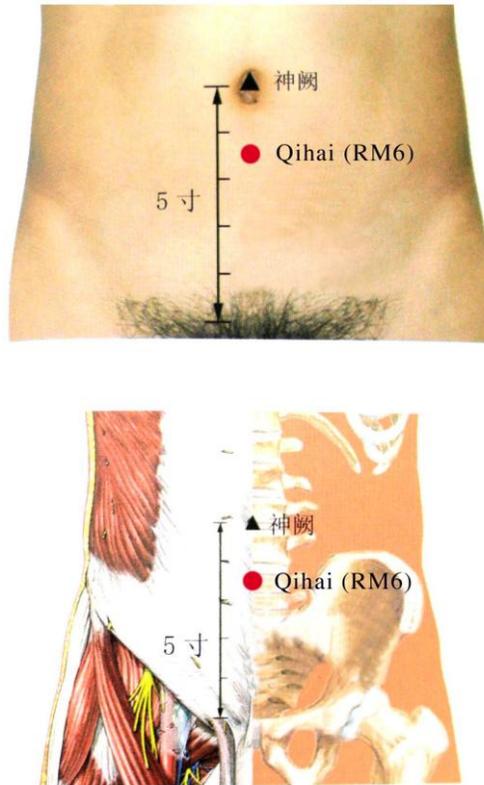


Figura 6. Localización de Qihai (RM6). Recuperado de (Tujie, 2010) y modificado por el autor.

Tiene la función de ascender el yang, tonificar la energía, nutrir el Riñón y tonificar la sustancia vital de Riñón /yuan) fortalece los espermatozoides.

e) ZHONGWAN (RM12) “Centro de la cavidad”

Se localiza en la línea media anterior a 4 cun por arriba del ombligo, como se observa en la figura No.7.

Tiene la función de fortalecer al Bazo y eliminar la humedad del canal de Bazo, regula al calentador medio, desciende la energía invertida. Este es el punto *Mu* de Estómago y un punto de influencia de las vísceras, además de ser punto *Mu* del *Jiao* Medio.

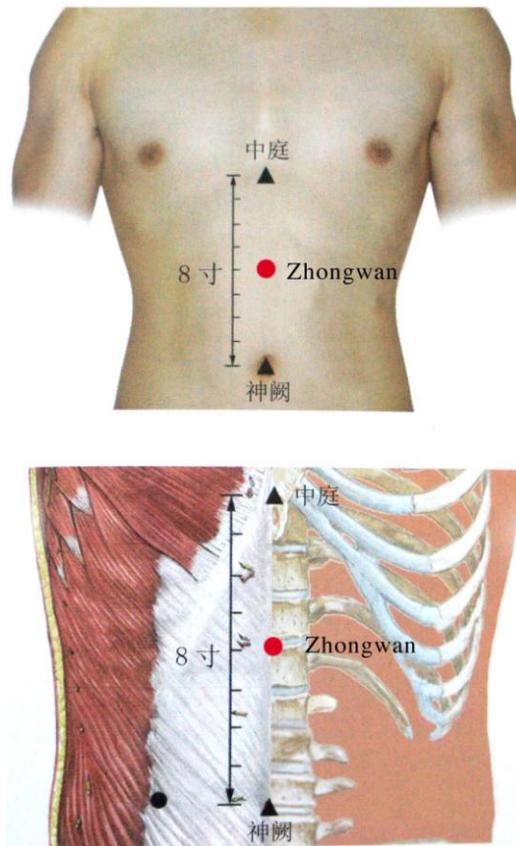


Figura 7. Localización de Zhongwan (RM12). Recuperado de (Tujie, 2010) y modificado por el autor.

5. ANTECEDENTES DIRECTOS

Un antecedente de importancia es la investigación realizada por Kuang et al., (2006) en el cual se utilizaron 12 ratas machos divididas en 3 grupos (4 ratas en cada uno). Un grupo fue tratado con dieta libre por 4 semanas, otro con dieta restringida por 4 semanas y el 3er grupo fue tratado con electroacupuntura en *Zusanli* (E36); para esta estimulación se puncionó *Zusanli* (E36) colocándose el cátodo y para el ánodo se puncionó un “no punto” para cerrar el circuito eléctrico. La estimulación fue de 100 Hz con pulso de 0.3 ms, 0.2-0.3 mA, por 30 minutos. Las mediciones que se realizaron fueron: niveles de leptina sérica, ingesta de alimentos, pérdida de peso, además se obtuvieron niveles de corticosterona, epinefrina y noepinefrina en plasma.

Los resultados obtenidos muestran que la electroacupuntura reduce la ingesta de alimentos y la pérdida de peso ($p < 0.05$) además de provocar un aumento en los niveles de Leptina sérica. Igualmente se suprimió la epinefrina, norepinefrina (el plasma) y la corticosterona, sugiriendo que los aumentos de la Leptina sérica fueron producidos por la electroacupuntura y no por estrés causado por el tratamiento (Kim, et al., 2006).

En la clínica de acupuntura del I.P.N se realizó el estudio titulado “Efecto del punto *Zusanli* (E36) en los niveles de leptina sérica en pacientes obesos”. Se seleccionaron 19 pacientes, de ambos sexos, entre 18 y 55 años, sin patologías concomitantes, que se dividieron en 2 grupos: un grupo fue tratado con acupuntura mediante la aplicación en *Zusanli* (E36), buscando el *de qi*, con aguja de 1.5, y se manipuló en rotación cada 5 minutos hasta cumplir 15 minutos, durante 5 sesiones por semana hasta cumplir 10. Al grupo control, se le aplicó acupuntura ficticia, en un no punto por 15 minutos sin estimular aguja, en 1 sesión al día, 5 sesiones por semana hasta cumplir 10. Los resultados mostraron que la estimulación del punto *Zusanli* (E36) unilateral no fue capaz de modificar los niveles de leptina sérica, además de no modificar los niveles de IMC y relación cintura/cadera de pacientes obesas (Castillo, 2010).

Finalmente en otro estudio realizado en la clínica de acupuntura del IPN se evaluó el efecto de la acupuntura en la expresión del RNAm de leptina en tejido adiposo de pacientes obesos. Se seleccionaron a 30 pacientes, hombres y mujeres, con diagnóstico de obesidad, sin enfermedades crónico-degenerativas agregadas. Se dividió a los pacientes aleatoriamente en 3 grupos: el grupo con acupuntura, se aplicó *Zusanli* (E36) a favor del canal con aguja de 1.5 cun al igual que *Sanyinjiao* (B6); se aplicó con aguja de 3 cun en *Zhongwang* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25), todos de manera perpendicular y en tonificación, dándose 1 sesión por semana hasta completar 10 sesiones. El segundo grupo fue tratado con tachuela; se aplicó en la misma fórmula de puntos una tachuela de 10 mm a permanencia por 6 días; el tratamiento fue aplicado por 10 semanas. Un grupo control al que se dio tratamiento en no puntos, a 1 cun lateral de *Sanyinjiao* (B6), *Zusanli* (E36), *Qihai* (RM6), *Zhongwan* (RM 12), *Tianshu* (E25), sin estimulación por 20 minutos 1 sesión por semana hasta completar 10 sesiones. Todos los grupos tenían además una dieta de 1500 kcal.

En este estudio se encontró que en el grupo de acupuntura y el grupo tachuela, el tratamiento fue eficiente para inducir una reducción significativa en el IMC en los pacientes obesos ($p < 0.01$ y $p < 0.03$, respectivamente). Mientras que en el grupo no punto el tratamiento no provocó cambios significativos en el IMC. Por último con respecto a la expresión del gen de la leptina se encontró que no hay cambios en su expresión en respuesta al tratamiento (García C., 2010)

6. JUSTIFICACIÓN

La obesidad ha dejado de ser solo un inconveniente estético, actualmente se considera uno de los problemas de salud más graves del siglo XXI, ya que según datos de la OMS cada año mueren 2,6 millones de personas a causa de la obesidad y sobrepeso. El 65% de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad causan más muertes que la desnutrición. El 44% de los casos mundiales de diabetes, el 23% de cardiopatía isquémica y el 7-14% de determinados cánceres son atribuibles al sobrepeso y obesidad.

Aunque anteriormente se consideraba un problema limitado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos.

Por ello es de gran importancia avanzar en el esclarecimiento de la fisiopatología del padecimiento y la identificación de los factores de riesgo para dar lugar a medidas terapéuticas y para poder diseñar intervenciones con un enfoque preventivo y con esto combatir efectivamente esta pandemia.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La aplicación de aguja larga y electroestimulación sobre los puntos *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25) y la acupuntura en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6), más dieta podrá modificar los niveles séricos de leptina en pacientes obesos?

8. HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis de trabajo

La aplicación de electroacupuntura con aguja larga sobre los puntos *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25) y la acupuntura en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6), disminuye el peso corporal y los niveles séricos de leptina en pacientes obesos.

8.2 Hipótesis nula

La aplicación de electroacupuntura en aguja larga sobre los puntos *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25) y la acupuntura en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6), no disminuye el peso corporal ni los niveles séricos de leptina en pacientes obesos.

9. OBJETIVOS

9.1 General

Evaluar el efecto de la aplicación de electroacupuntura con aguja larga en los puntos *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25) y la acupuntura en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6) más dieta, sobre los niveles de leptina sérica de pacientes obesos.

9.2 Específicos

1. Determinar la efectividad del tratamiento con electroacupuntura para controlar el peso corporal en pacientes obesos.
2. Determinar si este efecto está asociado a cambios en los niveles de leptina en suero.

10. MATERIALES Y MÉTODOS

10.1 Tipo de investigación

El presente estudio es unicéntrico, clínico controlado, longitudinal, prospectivo, comparativo y cuantitativo.

10.2 Unidad de investigación

Clínica de acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMYH) del Instituto Politécnico Nacional, ubicada en calle Guillermo Massieu Helguera # 239 fraccionamiento “La Escalera”, Ticomán D.F.

10.3 Universo de estudio

Pacientes que acudan a la unidad de investigación y que estén interesadas en participar en el estudio.

10.4 Muestra

Constituida por 30 pacientes con los cuales se formaron 2 grupos de 15 pacientes cada uno. Un grupo de electroacupuntura más dieta y un grupo control con placebo más dieta, la selección fue de manera aleatoria.

10.5 Criterios

10.5.1 De inclusión

1. Mujeres de 18 a 60 años.
2. Firmar la carta de consentimiento informado.
3. IMC Mayor o igual a 27 kg/m² y menor a 40 kg/m².
4. No medicadas con alguno de estos fármacos: analgésicos, antiinflamatorios, hormonales, homeopáticos, antipiréticos, hipoglucemiantes, por lo menos 15 días previos al inicio del tratamiento.

10.5.2 De exclusión

1. Diagnóstico de: Hipertensión arterial descontrolada (TA >160/90), embarazo o con alguna enfermedad cronicodegenerativa en descontrol.
2. Pacientes con marcapasos.
3. Antecedente de cirugía reciente (menos de 6 meses) previos al tratamiento.

10.5.3 De eliminación

1. Faltar a dos o más sesiones.
2. Pacientes que, de manera voluntaria, decidieran ya no recibir el tratamiento, o que presentaron dermatitis en el sitio de aplicación de tratamiento.
3. Diagnóstico de embarazo durante el tratamiento.

10.6 Variables

10.6.1 Independiente

- Electroestimulación con aguja larga sobre los puntos *Zhongwan* (RM 12), *Qihai* (RM 6), *Tianshu* (E 25).
- Acupuntura corporal con aguja de 1.5 cun en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6).
- Dieta de 1500 kcal.
- Tratamiento placebo.

10.6.2 Dependiente

- Niveles séricos de leptina
- Índice de masa corporal

10.7 Recursos y Materiales

10.7.1 Físicos

Clínica de acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.

10.7.2 Materiales

Se agrupa el material utilizado según el procedimiento hecho:

Antropometría: báscula con estadiómetro, cinta métrica, termómetro de mercurio, baumanómetro, estetoscopio.

Toma de muestra sanguínea: porta agujas o camiseta para tubos Vacutainer, tubos Vacutainer de tapa roja y tapa morada (con citrato), agujas para camiseta Vacutainer, torundas alcoholadas, ligadura.

Tratamiento: aguja de acupuntura de 30# y 6.0 “, aguja de acupuntura de 30# y 3.0”, electroestimulador KWD 808 I de 6 salidas, cinta micropore de 1.25 cm de ancho, tijeras.

Laboratorio: Kit ELISA EZHL-80SK marca Millipore para determinación de Leptina, centrifuga refrigerada, ultracongeladora a -80°C, espectrofotómetro, pipeta graduada de 10µl-200 µl.

Recolección y análisis de datos: hojas de historia clínica, libreta de florete, lapiceros, NoteBook 200, software SPSS, folders, impresora.

10.7.3 Humanos

- Directoras de tesis:
 - Dra. Flavia Becerril Chávez
 - Dra. Laurence Annie Marchat Marchau
- Realizadora del proyecto:
 - Liliana Carrasco Alcántara, estudiante de la especialidad en acupuntura humana.

10.7.4 Financieros

Los proporcionados por el CONACYT y por la realizadora de proyecto.

10.8 Estrategia experimental

Para la aplicación del protocolo se seleccionaron pacientes que reunieron los criterios de inclusión. Los grupos fueron formados por aleatorización. En la primera consulta se realizó la historia clínica donde se incluyó la firma de la carta de consentimiento informado. El apartado de exploración física se llenó con la somatometría de la paciente, la cual incluyó toma de talla, peso, el cálculo del IMC, además de porcentajes de grasa, agua, músculo y hueso. También se obtuvieron los perímetros de: pecho, cintura, cadera alta, cadera baja, muslos, pierna derecha y brazo derecho.

Posterior a la somatometría se extrajo una muestra de sangre periférica para la posterior medición de la leptina sérica.

10.9 Tratamiento

Se colocó la paciente de cubito dorsal y se descubrió el área de tratamiento posteriormente se realizó limpieza del área con una torunda alcoholada. En el grupo de electroacupuntura se insertó la aguja de acupuntura de 6 cun en abdomen sobre los puntos: *Zhongwan* (DM12), *Tianshu* (E25) bilateral y *Qihai*

(RM6), con una técnica bimanual que se profundizó hasta encontrar el *de qi* y se atravesó el peritoneo, se colocó sobre las agujas los electrodos de la siguiente manera: conectado los ánodos sobre *Tianshu* (E25) derecho e izquierdo, los cátodos correspondientes a cada cable se conectaron uno en *Zhongwan* (RM12) y otro sobre *Qihai* (RM6) para así formar un circuito. Con una técnica mono-manual se puncionó con aguja de 1.5 cun de manera perpendicular en los puntos *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6) hasta encontrar el *de qi* de cada uno, estos puntos no fueron estimulados de ninguna otra manera. Ya colocadas las agujas y conectadas al aparato electro estimador se aplicó el tratamiento con una onda denso-dispersa de 4 a 100 Hz. a una intensidad según la tolerancia del paciente durante 20 minutos.

En el grupo control se realizaron las mismas maniobras de limpieza y posterior se colocó parches de mioporo de 1x1 centímetros sobre los mismos puntos.

A los dos grupos, transcurridos 20 minutos de iniciada la sesión se retiraron los tratamientos, se dio 3 sesiones por semanas hasta llegar a 10, además de que al finalizar la primera sesión se entregó por escrito instrucciones para ser seguidas durante el tratamiento y se dio una dieta de 1,500 kcal que se cambió en las sesiones 4 y 7.

En cada consulta se aplicó los criterios de eliminación, además se realizó una somatometría que incluyó la toma de los valores ya mencionados. Al finalizar las 10 sesiones se tomó la segunda muestra de sangre periférica.

10.10 Obtención del suero

La obtención de la muestra para la medición de la leptina sérica se realizó al inicio y al final del tratamiento en ambos grupos, el procesamiento de la muestra fue de la siguiente manera:

1. Con ayuda del sistema vacutainer se extrajo 7 ml de sangre periférica (previo ayuno de 8 horas), con un tubo sin anticoagulante
2. Se dejó reposar la muestra a temperatura ambiente por 30 minutos.

3. Posteriormente, se centrifugó la sangre a 3000 rpm durante 15 minutos a 4° C, para lograr separar el suero.
4. Una vez separado el suero, se recuperó con una micropipeta y se alicuotó en tubos eppendorf de 1.5 ml.
5. Cada tubo fue etiquetado con el número de expediente y muestra para ser almacenado a -80° C.
6. Una vez completadas todas las muestras se analizaron con ayuda del kit para la medición de leptina humana EZHL-80SK, de la marca Millipore.

10.11 Determinación del nivel de leptina en suero

El kit EZHL-80SK sirve para medir 37 muestras por duplicado mediante un ensayo por inmuno absorción ligado a enzimas (ELISA, siglas que en ingles significan: *Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay*) tipo sándwich.

El ensayo se realizó de la siguiente manera:

1. Se precalentó los reactivos y el suero a temperatura ambiente.
2. Se seleccionó el número de tiras que se usó para el ensayo. Cada placa dentro del kit, como las que se observan en la figura no. 8, está cubierta por un anticuerpo policlonal de conejo anti-leptina humana.



Figura 8. Tiras y pocillos. Archivos del autor.

3. Se añadió a cada pocillo 300 µl de solución de lavado como se observa en la figura no. 9, se incubó a temperatura ambiente por 5 minutos.



Figura 9. Aplicación de solución de lavado. Archivos del autor.

4. Posterior a los 5 minutos se retiró la solución volteando las placas y dando ligeros golpes sobre toallas absorbentes en varias ocasiones.
5. Se añadió 75 μ l de solución de ensayo en cada placa.
6. Se agregó por duplicado 25 μ l de las soluciones estándares de leptina humana en orden ascendente de 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50 y 100 ng/ml, como los observados en la figura no. 10.



Figura 10. Estándares de Leptina Humana. Archivos del autor.

7. En los pocillos restantes se agregó 25 μ l de las muestras de suero de los pacientes por duplicado como se observa en la figura no. 11.

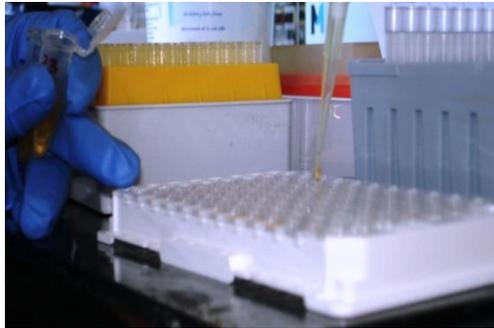


Figura 11. Colocación de suero Humano en los pocillos. Archivos del autor.

8. Se cubrió las tiras y se incubó a temperatura ambiente por 2 horas sobre un agitador orbital de placas de micro titulación a velocidad moderada alrededor de 400-500 rpm, como se observa en la figura no. 12.



Figura 12. Colocación de las tira sobre el agitador. Archivos del autor.

9. Pasado las 2 horas se descubrió las placas y se volteó al igual que antes para eliminar el exceso de solución y suero.
10. Se enjuagó colocando 300 μ l de solución de lavado en cada pocillo, se volteó y se eliminó el exceso con ligeros golpes como anteriormente se había realizado, este enjuague se repitió en 3 ocasiones.
11. Se agregó 100 μ l de detector de anticuerpos en cada pocillo, se cubrió las tiras y se dejó incubar a temperatura ambiente por 30 minutos en agitador orbital de placas de micro titulación a 400-500 rpm.
12. Se retiró la solución de las placas volteando las placas y dando pequeños golpes.

13. Se agregó 100 μl de solución de enzima en cada pocillo y se cubrió e incubó a temperatura ambiente por 30 minutos sobre el agitador bajo las mismas condiciones.
14. Se descubrió y retiró la solución siguiendo los mismos pasos.
15. Se enjuagó con 300 μl de solución de lavada y siguiendo los mismos pasos de los enjuagues, se repitió el enjuague en 5 ocasiones.
16. Se agregó 100 μl de sustrato en cada pocillo, se cubrió y colocó sobre el agitador por 5 minutos a temperatura ambiente. El color cambió a un color azul, con intensidad proporcional al incremento de concentración de la leptina, como se observa en la figura No. 13.



Figura 13 . Cambio de coloración en los pocillos. Archivos del autor.

17. Se descubrió y se agregó 100 μl de solución de paro y se agitó manualmente para mezclar la solución, el color azul se tornó amarillo después de la acidificación, como se observa en la figura No. 14.

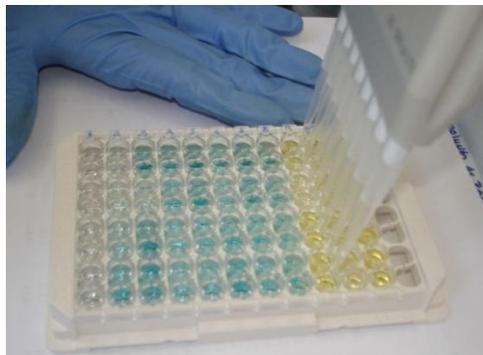


Figura 14. Aplicación de la solución de paro y cambio de coloración. Archivos del autor.

18. Después de 5 minutos se realizó la lectura de la actividad enzimática por espectrofotometría de absorción a 450 nm y 590 nm, como se observa en la figura no. 15.
19. Los valores obtenidos por absorbancia se analizaron promediando los valores duplicados de los estándares del kit, los cuales se graficaron para obtener una curva estándar que nos permite conocer los valores de nuestras muestras mediante el despeje de una ecuación que relaciona los estándares con los valores de nuestras muestras.

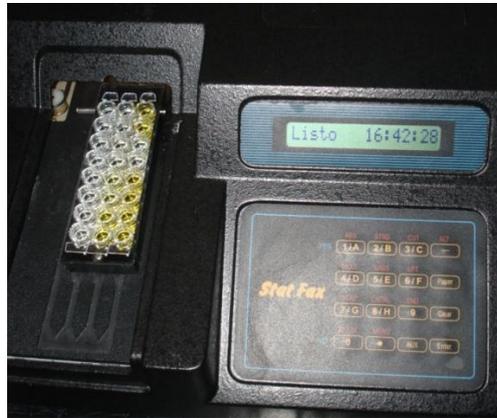


Figura 15. Lectura por el espectrofotómetro. Archivos del autor.

11. RESULTADOS

11.1 Selección de los pacientes.

Según el cronograma de actividades se realizó promoción en la clínica de acupuntura y sitios cercanos en el periodo de Enero-Diciembre del 2010. (Anexo NO. 1), a las pacientes interesadas se les entrevistó para la selección de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Ingresaron 33 pacientes al protocolo, de las cuales hubo un porcentaje de deserción del 15.5% como se observa en la figura No. 16.

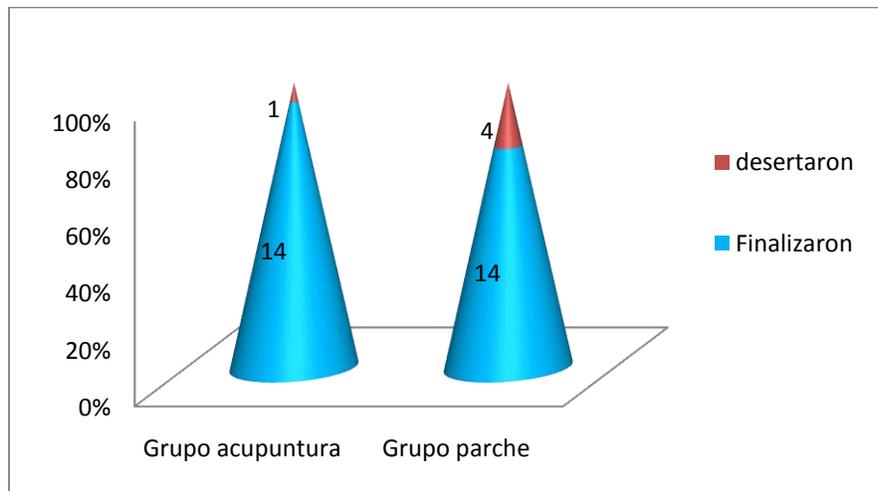


Figura 16 . Deserción de pacientes según grupo de tratamiento.

Por lo que el tamaño de muestra final fue de 28 pacientes que fueron divididas al azar, en 2 grupos de 14 pacientes cada uno: un grupo de caso (electroacupuntura) y un grupo control con parche. Los valores de edad, talla, peso y otros valores somatométricos al inicio del tratamiento en ambos grupos se observan en el cuadro No 3.

Cuadro 3 .Comparación de los parámetros obtenidos en ambos grupos al iniciar el tratamiento.

PARAMETRO	GRUPO CASO*	GRUPO CONTROL*
Edad	43.71 ± 3.28	40.14 ± 3.24
Peso	84.77 ± 4.21	77.42 ± 1.62
Talla	1.55 ± 0.01	1.56 ± 0.01
IMC	34.98 ± 1.36	31.69 ± 0.52
ICC	0.87 ± 0.009	0.85 ± 0.01
% Grasa	45.22 ± 1.44	40.79 ± 0.61
% Agua	40.05 ± 1.05	43.62 ± 0.65
% Musculo	33.61 ± 3.24	22.42 ± 1.73
% Hueso	2.45 ± 0.06	2.36 ± 0.04
Cintura	100.82 ± 3.95	93.63 ± 2.07
Cadera alta	115.49 ± 4.23	109.15 ± 2.07
Cadera baja	115.07 ± 2.44	113.32 ± 1.91
Muslo	850.93 ± 2.50	93.08 ± 6.43
Pierna	65.20 ± 1.99	64.16 ± 1.23
Brazo	36.25 ± 0.82	34.90 ± 0.51
Pecho	102.21 ± 7.4	105.82 ± 1.28

*Los valores están dados por la media ± desviación estándar

Si hacemos una comparación de estos valores, el grupo caso presentó un promedio de edad de 43.71 ± 3.28 años, como se observa en la figura No. 17, mientras que el promedio de edad del grupo control fue de 40.14 ± 3.24 años. Al analizar estos datos con una prueba estadística tipo T Student, nos da un valor de $p=0.44$ por lo que podemos concluir que los dos grupos son similares en cuanto a la edad.

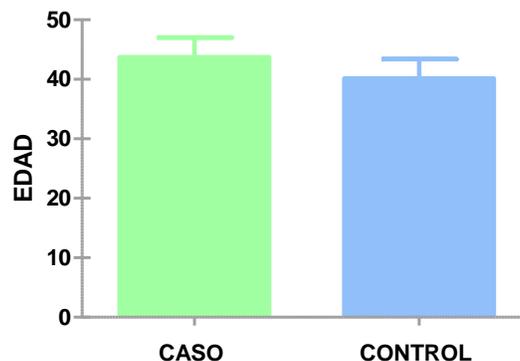


Figura 17. Promedio de edad en ambos grupos.

En general los parámetros somatométricos son similares en ambos grupos, con excepción del IMC, porcentaje de grasa y agua. El IMC en el grupo caso al inicio del tratamiento fue de 34.98 ± 1.36 y en el grupo control fue de 31.69 ± 0.52 , esta diferencia es significativa ($p=0.026$) de acuerdo a la prueba estadística T Student. De igual manera, la diferencia en el porcentaje de agua y grasa inicial en ambos grupos nos da una diferencia significativa ($p=0.003$ y $p=0.009$, respectivamente) siendo analizada con la misma prueba estadística. Esto nos sugiere que los dos grupos no fueron similares en cuanto al IMC, porcentaje de grasa y agua.

11.2 Evolución de los parámetros somatométricos en respuesta al tratamiento

En el grupo de electroacupuntura el promedio de peso al iniciar el tratamiento fue de 84.77 ± 4.21 kg y al final de 83.54 ± 4.08 kg dando un porcentaje de reducción de 1.45% que equivale a una baja de 1.22 kg. Para el grupo control se encontró que al inicio la media fue de 77.42 ± 1.62 kg y después de las 10 sesiones el promedio fue de 76.69 ± 1.59 lo que significa que hubo un descenso de 0.728 kg que representa el 0.92%, como se observa en la figura No. 19. Estos resultados fueron analizados mediante una prueba estadística tipo ANOVA con ayuda del programa estadístico GraphPadPrism5, resulta que no hay significancia estadística ya que el valor de $p>0.05$.

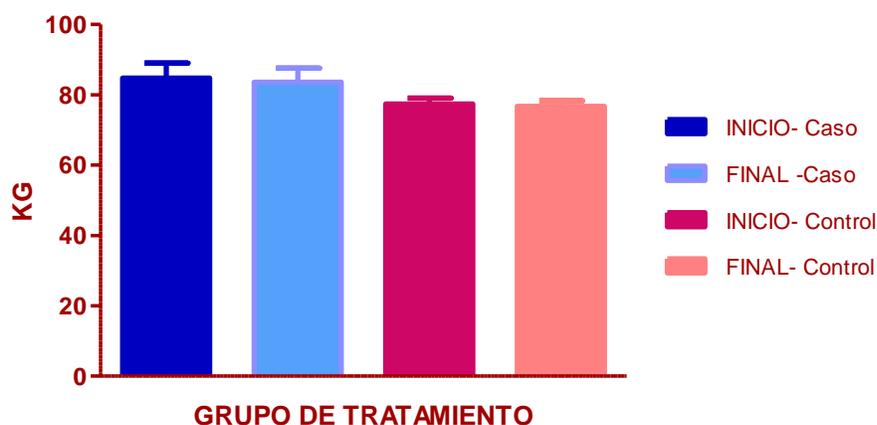


Figura 18. Peso inicial y final de grupo caso y grupo control, n=28.

En el grupo de electroacupuntura, el promedio al inicio del tratamiento del IMC fue de $34.99 \pm 1.36 \text{ kg/m}^2$, al final el promedio del IMC fue de $34.50 \pm 1.35 \text{ kg/m}^2$, por lo que el cambio fue de 0.48 kg/m^2 lo que significa que hubo una reducción de 1.40%. Analizando los datos con una prueba tipo ANOVA se encuentra una $p > 0.05$ lo que significa que no hubo cambio estadísticamente significativo al tratamiento con electroacupuntura. La evolución individual de este parámetro en cada una de las sesiones se observa en la figura No. 18.

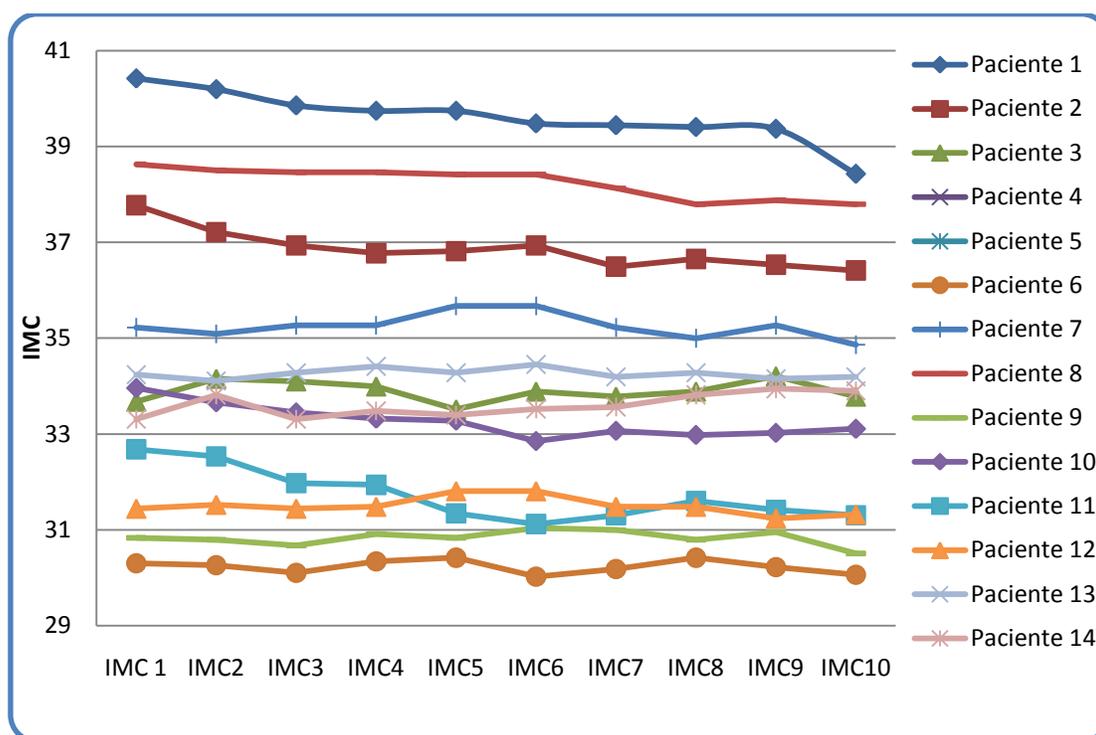


Figura 19. Evolución del IMC en el grupo Acupuntura.

Para el grupo control el promedio inicial de IMC fue de $31.69 \pm 0.52 \text{ kg/m}^2$, la evolución individual de este parámetro en cada una de las sesiones se observa en la figura No. 19. Al final del tratamiento el promedio del IMC fue de $31.40 \pm 0.53 \text{ kg/m}^2$, el cambio fue de 0.29 kg/m^2 lo que representa una reducción de 9.15%. Analizando los datos con una prueba estadística tipo ANOVA se encuentra una $p > 0.05$ lo que significa que no hubo cambio estadísticamente significativo al tratamiento con placebo.

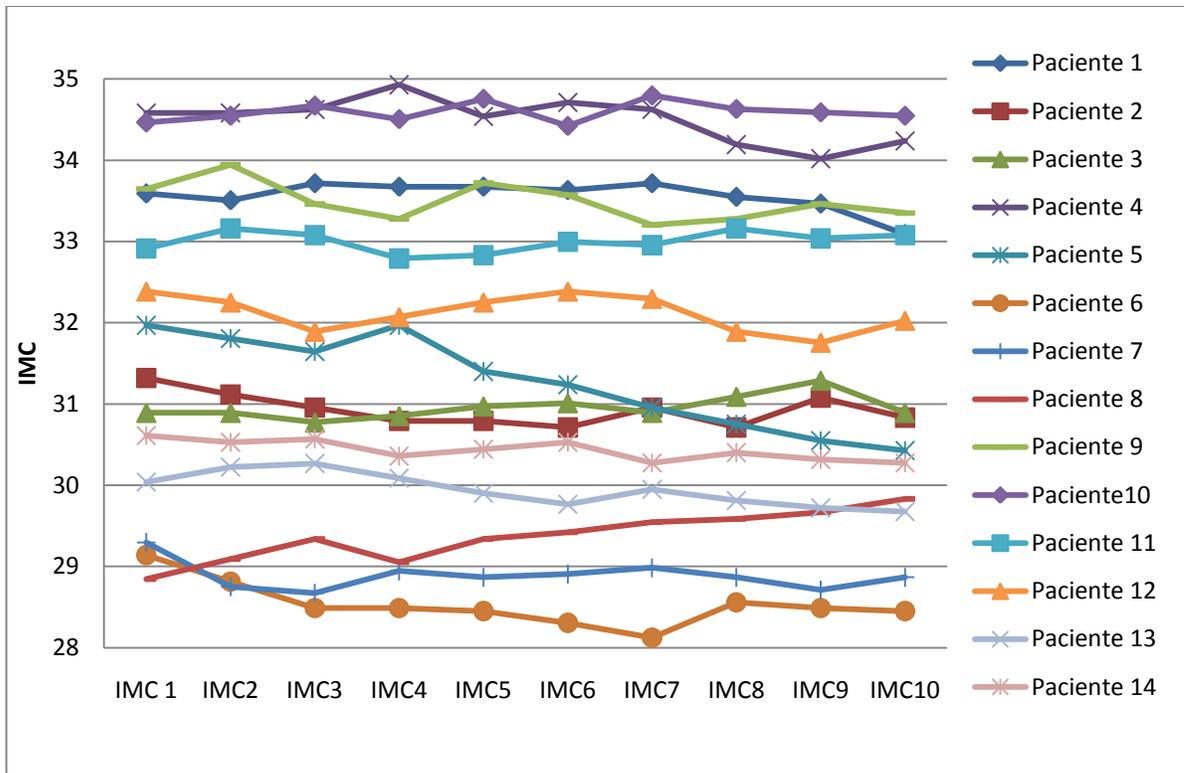


Figura 20. Evolución del IMC en el grupo control con parche

El promedio del porcentaje de grasa al inicio del tratamiento en el grupo caso, fue de 45.22 ± 1.44 y al terminar el tratamiento fue de 42.67 ± 1.41 dando una disminución de 2.55 puntos, que representa el 5.6%. En el grupo control el promedio inicial de este parámetro fue de 40.79 ± 0.85 y al finalizar el tratamiento fue de 40.26 ± 0.61 dando una reducción de 0.53 puntos, que representa el 1.29%, como se observa en la figura No. 20.

Analizando estos datos mediante una prueba estadística tipo ANOVA se encontró que no hay significancia estadística ya que el valor de $p > 0.05$.

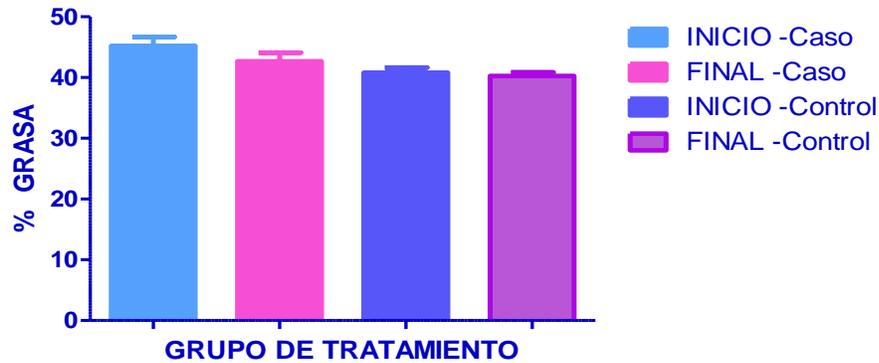


Figura 21 Porcentaje de grasa inicial y final de grupo caso y grupo control, n=28.

En el grupo control, el promedio del porcentaje de agua al inicio del tratamiento fue de 40.05 ± 1.050 % y al final del tratamiento se encontró en 41.68 ± 0.94 % lo que significa que hubo un aumento de 1.63 puntos, que corresponde al 4.06%. En el grupo control este parámetro al inicio del tratamiento presentó una media de 43.62 ± 0.65 % y al final del tratamiento se encontró en 44.33 ± 0.42 % lo que significa que hubo un aumento de 0.71 puntos, que corresponde al 1.62%, como se observa en la figura No. 21. El análisis de estos datos se realizó con una prueba estadística tipo ANOVA sin resultar significativo el cambio con una $p > 0.05$.

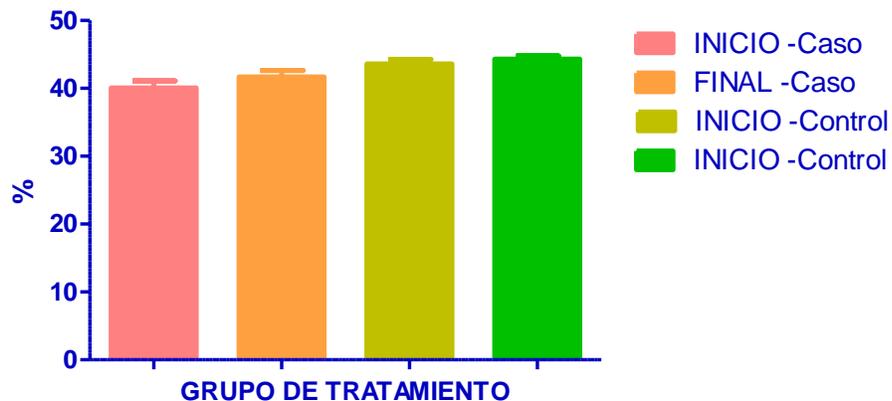


Figura 22 Porcentaje de agua inicial y final de grupo caso y grupo control, n=28.

La media del porcentaje de musculo al inicio del tratamiento en el grupo control, fue de $33.61 \pm 3.24\%$ y al final del tratamiento se encontró en $24.51 \pm 3.04\%$ lo que significa que hubo una reducción de 9.1 puntos, que corresponde al 27.07%. Para el grupo control se encontró una media al inicio del tratamiento de $22.42 \pm 1.73\%$ y al final del de $22.33 \pm 1.81\%$ lo que significa que hubo una reducción de 0.09 puntos, que corresponde al 0.40%, como se observa en la figura No. 22. . Analizando estos datos mediante una prueba estadística tipo ANOVA se encontró que no hay significancia estadística ya que el valor de $p > 0.05$.

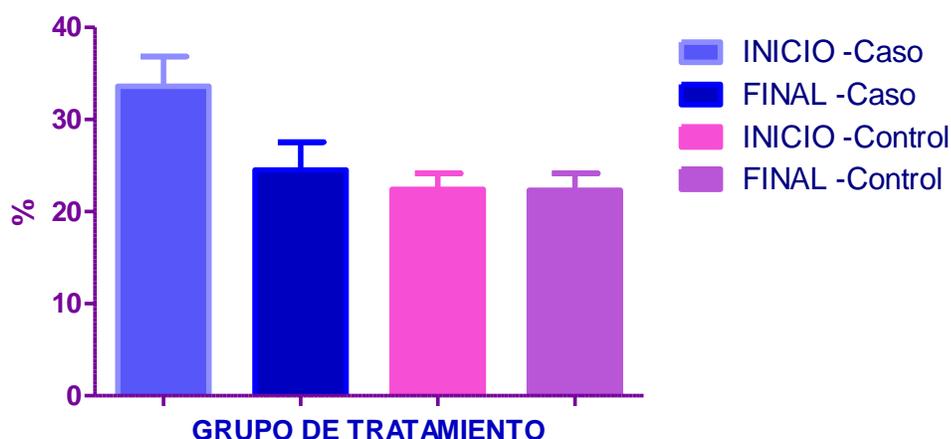


Figura 23. Porcentaje de musculo inicial y final de grupo caso y grupo control, n=28.

En el grupo caso, al inicio del tratamiento el porcentaje de hueso fue de $2.45 \pm 0.067\%$ y al final fue de $2.31 \pm 0.07\%$ lo que demuestra que hubo una reducción de 0.14 puntos, que corresponde el al 5.71%. En el grupo control el porcentaje de hueso al inicio del tratamiento fue de 2.36 ± 0.04 y al final fue de 2.39 ± 0.03 lo que demuestra que hubo un aumento 0.02 puntos, que corresponde al 1.27%, como se observa en la figura No. 23. Analizando estos datos mediante una prueba estadística tipo ANOVA se encontró que no hay significancia estadística ya que el valor de $p > 0.05$.

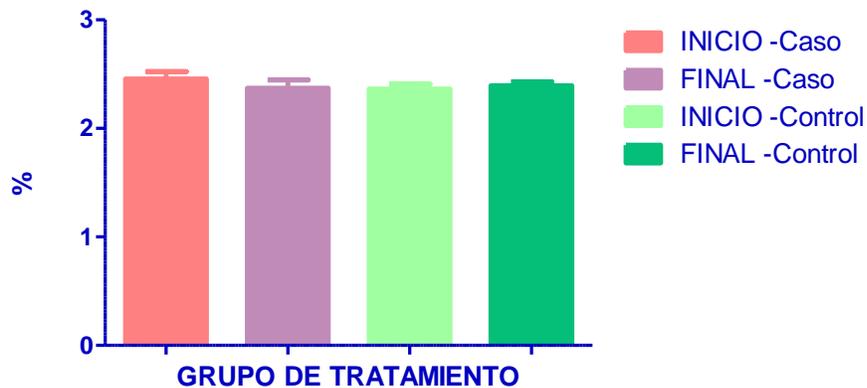


Figura 24. Porcentaje de hueso inicial y final de grupo caso y grupo control, n=28

Las circunferencias de cintura, cadera alta, baja, muslos, pierna, brazo y pecho se analizaron de igual forma al inicio y final del tratamiento sin encontrarse una disminución significativa estadísticamente como se muestra en el cuadro No. 3.

Cuadro 4. Valores antropométricos de ambos grupos

		CASO *	CONTROL *	ANOVA P<0.05
Cintura	Inicio	100.8 ± 3.95	93.64 ± 2.07	NO
	Final	98.15 ± 3.43	93.03 ± 2.04	
Cadera	Inicio	115.5 ± 4.23	109.20 ± 2.07	NO
	Final	106.8 ± 8.16	108.6 ± 1.94	
Cadera baja	Inicio	115.1 ± 2.44	113.3 ± 1.91	NO
	Final	113.2 ± 2.26	111.4 ± 1.69	
Muslos	Inicio	102.7 ± 2.50	93.09 ± 6.43	NO
	Final	101.1 ± 2.54	97.99 ± 1.71	
Pierna	Inicio	65.20 ± 1.99	64.16 ± 1.23	NO
	Final	66.16 ± 1.80	64.56 ± 1.28	
Brazo	Inicio	36.25 ± 0.82	34.90 ± 0.51	NO
	Final	36.44 ± 0.71	34.21 ± 0.47	
Pecho	Inicio	102.2 ± 7.4	105.8 ± 1.28	NO
	Final	109.2 ± 2.54	104.8 ± 1.15	

*Los valores están dados por la media ± Desviación Estándar

11.3 Cuantificación de los niveles de leptina en suero

En el grupo caso se realizó la determinación de leptina mediante el ensayo tipo ELISA en una muestra de 14 pacientes, obteniéndose en la muestra inicial un promedio de 51.79 ± 6.45 ng/ml y al finalizar el tratamiento se encontró un promedio de 46.23 ± 5.84 ng/ml, es decir, hubo una reducción de 5.56 ng/ml lo que representa una disminución de 10.73% como se observa en la figura No.19. Se analizaron estos datos mediante la prueba estadística T student obteniéndose una $p=0.0371$, lo que indica que es un cambio estadísticamente significativo en el grupo tratado con electroacupuntura, como se muestra en la figura No. 24.

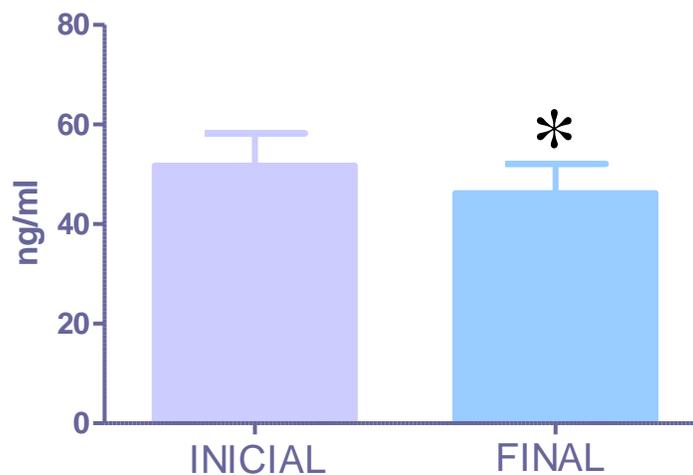


Figura 25. Leptina sérica al inicio y al final de tratamiento en el grupo de caso, n=14, * p=0.037.

El análisis de la evolución de la mayoría de los parámetros somatométricos en ambos grupos no evidenció un efecto del tratamiento aplicado sobre el peso corporal, aún si los datos sugieren una disminución de los niveles de leptina en el grupo de acupuntura. Por lo que se decidió realizar la cuantificación de leptina en un número mínimo de muestras del grupo control (n=3), obteniéndose en la muestra inicial un promedio de 50.73 ± 15.23 ng/ml y al finalizar el tratamiento se encontró en 43.51 ± 10.08 ng/ml es decir, hubo una

reducción de 7.22 ng/ml que representa el 14.23% como se observa en la figura No 26.

Estos resultados se analizaron mediante la prueba estadística T student obteniéndose una $p=0.0371$ sin encontrarse un cambio estadísticamente significativo en el grupo control.

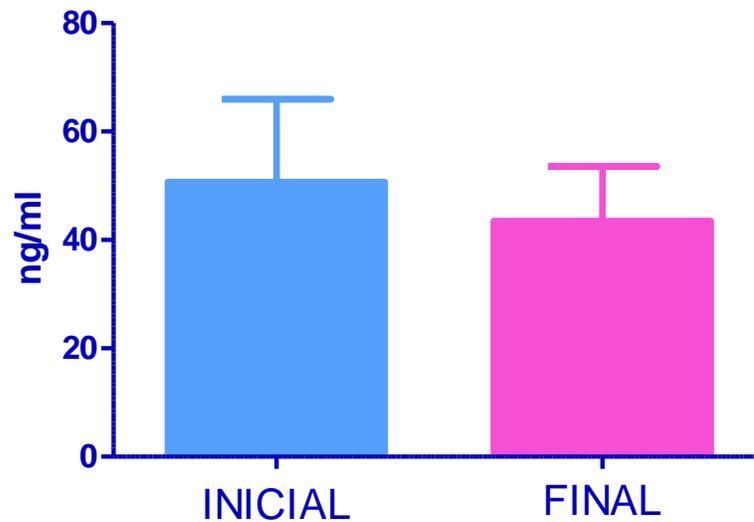


Figura 26 Leptina sérica al inicio y al final de tratamiento en el grupo control con parche

12. DISCUSIÓN

Al comparar los datos obtenidos en ambos grupos se encontró que no había una diferencia estadística en la edad, lo que indica que la distribución de los rangos de edad era similar en ambos grupos. Esto sugiere que las diferencias de resultados entre los dos grupos no se deben a la edad. De igual manera se compararon los diferentes parámetros somatométricos encontrándose diferencia en IMC, porcentaje de grasa y agua, lo que nos sugiere que no había homogeneidad, esto pudo influir en los resultados de ambos grupos.

La Dra. García realizó un estudio en el 2010 en la ENMYH del Instituto Politécnico Nacional, donde evidenció una disminución del IMC en el grupo tratado con acupuntura corporal y en el grupo con tachuelas durante 10 semanas. En nuestro estudio, a pesar que se utilizaron los mismos puntos de tratamiento que la Dra. García, no se encontró cambios significativos en el IMC, probablemente por el corto tiempo de evaluación de este parámetro.

En nuestro estudio a pesar de que no hubo un cambio en el IMC se encontró que si hubo una disminución significativa en la leptina sérica del grupo con electroacupuntura, si comparamos con el estudio realizado por la Dra. Castillo en el 2010 en la ENMYH del Instituto Politécnico Nacional, donde concluyo que la acupuntura en el punto *Zusanli* (E36) no fue capaz de modificar los niveles de leptina sérica ni de IMC. Nuestro estudio si logró inducir una disminución significativa de leptina probablemente por el uso de electroacupuntura con aguja larga en los puntos: *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Tianshu* (E25) y la acupuntura corporal con aguja de 1.5 cun en *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6). Esta disminución no se encuentra relacionada con el uso de la dieta de 1,500 Kcal ya que nuestro grupo control con parche (placebo) y dieta no mostro disminución significativa. A pesar de que el número de muestras evaluados fue

pequeño (n=3) estos resultados sugieren que es mayor la disminución con el uso de EA con aguja larga que solo una dieta baja en calorías.

En un estudio realizado por Tugrul y Ergene (2006) trabajaron con 40 mujeres divididas en 2 grupos: un grupo de tratamiento con EA y otro grupo con dieta. La EA fue aplicada en los puntos: auriculoterapia en punto de hambre y sed, *Hegu* (IG4), *Quchi* (IG11), *Zusanli* (E36), *Neiting* (E44), a una frecuencia de 2 Hz, a 3 V. Además se recomendó una dieta de 1200 kcal para ambos grupos. Los resultados obtenidos mostraron que hubo una mayor disminución de peso en el grupo de EA, además de una mayor disminución de leptina. Es probable que en nuestro estudio no lográramos una disminución significativa de IMC por que nosotros utilizamos una electroestimulación de 4-100 Hz con una onda denso-dispersa intermitente. Según lo reportado por Kuang et al., (2006), la electroacupuntura en el tratamiento para la obesidad resultó ser más eficiente el uso de una frecuencia de 2 Hz para la supresión de apetito, mientras que la EA con una frecuencia de 100 Hz resultó ser más efectiva para la reducción de colesterol y triglicéridos en plasma. Es probable que por la combinación de esta onda no se encontrara en nuestro estudio una disminución significativa en el peso ni IMC.

Con estos trabajos nosotros concluimos que nuestro tratamiento con EA y dieta no fue efectivo para la reducción de IMC, peso y otros valores antropométricos, lo cual pudiera deberse a la corta duración del estudio y a el uso de una onda denso-dispersa de 4-100 Hz. Sin embargo fue efectivo el tratamiento en la disminución de los niveles séricos de leptina por lo que consideramos que deben de desarrollar más estudios a fin de encontrar un tratamiento adecuado para evaluar los valores séricos de leptina y otras hormonas además de parámetros antropométricos .

13. CONCLUSIONES

- La electroacupuntura y la dieta no fueron efectivas para la reducción de IMC, peso y otros valores antropométricos, durante 4 semanas que duro el tratamiento.
- El grupo evaluado con electroacupuntura mostro una disminución de los niveles de leptina sérica siendo estos valores estadísticamente significativos.

14. SUGERENCIAS

1. Realizar un estudio en un periodo de tiempo más largo.
2. Ampliar el tamaño de muestra.
3. Realizar un estudio con grupos homogéneos según su IMC.
4. Realizar con un grupo de EA con frecuencia baja de 2 Hz.
5. Evaluar parámetros clínicos como hambre y saciedad.
6. Realizar un estudio donde se evalúen a pacientes en rangos de edades más cortos: de 18 a 50 años o se excluyan a pacientes con menopausia

LISTA DE REFERENCIAS

- Bado, A., Levasseur, S., Attoub, S., Kermorgant, S., Laigneau, J. P., Bortoluzzi, M. N., et al. (1998). The stomach is a source of leptin. *Nature* (394), 790-793.
- Balthasar, N., Coppari, R., McGovern, J., Liu, S. M., Lee, C. E., Tang, V., y otros. (2004). Leptin receptor signaling in POMC neurons is required for normal body weight homeostasis. *Neuron* , 42, 983-991.
- Botella, J. I., Lledin, M. D., Valero, M. A., & Valera, C. (2001). Leptina: implicaciones fisiológicas y clínicas. *Anales de Medicina Interna* , 18 (3), 152-160.
- Braguinshy, J. (1996). *Obesidad: patogenia, clinica y tratamiento*. Argentina: El ateneo.
- Castillo P., P. M. (2010). Efecto del punto Zusanli (E36) en los niveles de leptina serica en pacientes obesos. *Tesis no Publicada de la Especialidad de Acupuntura Humana* . Mexico, D.F.: Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.
- Cho, S. H., Lee, J. S., Thabane, L., & Lee, J. (2009). Acupuncture for obesity: a systematic review and. *International Journal of Obesity* , 33, 183-196.
- Colditz, G. A., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Hennekens, C. H., Arky, R. A., y otros. (1990). Weight as a risk factor for clinical diabetes in women. *American Journal of Epidemiology* , 132 (3), 501-513.
- Considine, R. V., Madhur, S. K., Heiman, M. L., Kriauciunas, A., Stephens, T. W., Nyce, M. R., y otros. (1996). Serum immunoreactive-leptin concentration in normal-weight and obese humans. *The New England Journal of Medicine* , 334 (5), 292-295.
- Dhurandhar, N. V., Kulkarni, P. R., Ajinkya, S. M., Sherikar, A. A., & Atkinson, R. L. (1997). Association of Adenovirus Infection with Human Obesity. *Obesity Research* , 5 (5), 464-469.

- Dubuc, G., Phinney, S., Stern, J., & Havel, P. (1997). Changes of serum leptin and endocrine and metabolic parameters after 7 days of energy restriction in men and women. *Department of Nutrition, University of California*.
- Felson, D. T. (1996). Weight and osteoarthritis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 63, 430S-432S.
- Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., & Curtin, L. R. (2010). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *The Journal of the American Medical Association*, 303 (3), 235- 241.
- Friedman, J. M., & Halaas, J. L. (1998). Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature*, 395, 763-770.
- García C., M. D. (2010). Efecto de la Acupuntura en la expresión del RNA de leptina en tejido adiposo en pacientes obesos. *Tesis no publicada de la Especialidad en Acupuntura Humana*. D.F., México: Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.
- García García, E., Kaufer Horwitz, M., Pardo, J., & Arroyo, P. (2010). *La obesidad: perspectivas para su comprensión y tratamiento*. México: Editorial Médica Panamericana.
- García, E. (2010). *La obesidad: Perspectivas para su comprensión y tratamiento*. México: Editorial Médica Panamericana.
- García, N. (2007). Leptina. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 15 (3), 132-137.
- Glassberg, H., & Balady, G. (1999). Exercise and Heart Disease in Women Why, How, and How Much? *Cardiology in Review*, 7 (5), 301-308.
- González G., R. (2007). *Frases y Versos para el Acupunturista* (2a. ed.). México: Shuangyi.
- Grunstein, R. R., & Wilcox, I. (1994). Sleep-disordered breathing and obesity. *Baillière's Clinical Endocrinology and Metabolism*, 8 (3), 601-628.
- Halsted, C., Newton, J., & Phinney, S. (1996). Obesity and its health risks. *Current Opinion in Gastroenterology*, 12 (2), 204-209.
- Hernández J., S. (2004). Fisiopatología de la obesidad. *Gaceta médica*, 140 (2), S27-S32.

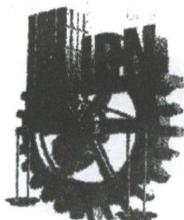
- Heymsfield, S. B., Greenberg, A. S., Fujioka, K., Dixon, R. M., Kushner, R., Hunt, T., y otros. (1999). Recombinant Leptin for Weight Loss in Obese and Lean Adults. *The Journal of the American Medical Association* , 282 (16), 1568-1575.
- Kuang, S., Lee, G., Shin, M., Han, J.-B., Jin, H., Hyuk, J., y otros. (2006). The association of serum leptin with the reduction of food intake and body weight during electroacupuncture in rats. *Pharmacology, Biochemistry an Behavior* , 83, 145-149.
- López, J. C., & González, L. T. (2001). Enfermedades asociadas a la obesidad. *Revista de Endocrinología y Nutrición* , 9 (2), 77-85.
- Lozano R., F. (2009). Aspectos practicos del uso de la aguja larga. *Conferencia de la celeracion de los XV años del Dia Mundial de la Acupuntura* . México.
- Maciocia, G. (2001). *Los fundamentos de la Medicina China*. España: Aneid-Press.
- Méndez, N., & Uribe, M. (2002). *Obesidad. Epidemiologia, fisiopatologia y manifestaciones clinicas*. México: El manual moderno.
- Montage, C. T., Farooqi, S., Whitehead, J. P., Soos, M. A., Rau, H., Wareham, N. J., y otros. (1997). Congenital leptin deficiency is associated with severe early-onset obesity in humans. *Nature* , 387, 903-908.
- NOM-174-SSA1-1998: Para el manejo integral de la obesidad. (2000). *Diario Oficial de la Federacion* , 27-35.
- Olaiz, G., Rivera, J., Shamah, T., Rojas, R., Villalpando, S., Hernández, M., y otros. (2006). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. México: Instituto Nacional de Salud Publica.
- OMS. (Marzo de 2006). *Obesidad y Sobrepeso*. Recuperado el 3 de Marzo de 2011, de Organizacion Mundial de la salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
- Ordoñez, C. (2008). *Localización, función e indicaciones de los puntos de acupuntura*. México: Autor.
- Reichlin, S. (1999). Is Leptin a secretion of the Brain? *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* , 84 (7), 2267-2269.

- Schapira, D. V., Clark, R. A., Wolff, P. A., Jarrett, A. R., Kumar, N. B., & Aziz, N. M. (1994). Visceral obesity and breast cancer risk. *Cancer* , 74 (2), 632-639.
- Secretaria de Salud . (1993). *Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas 1993*. México: SSA.
- Sepulveda, J. (2000). *Encuesta nacional de Salud 2000*. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Sillero, M. (2005). Estandarización de medidas antropométricas. *Facultad de Ciencias de la Actividad física y del Deporte* , 7-42.
- Tugrul, M., & Ergene, N. (2006). Changes in serum leptin and Beta Endorphin Levels with Weight Loss by Electroacupuncture and diet restriction in obesity treatment . *The American Journal of Chinese Medicine* , 1-11.
- Tujie, Q. (2010). *Changjianbing Textiao Xuewei*. Beijing: People's Military Medical Press.
- Vague, J. (1947). La différenciation sexuelle, facteur determinant des formes de l'obésité. *Presse Médicale* , 30.
- Vaisse, C., Clement, K., Guy Grand, B., & Froguel, P. (1998). A frameshift mutation in human MC4R is associated with a dominant form of obesity. *Nature Genetics* , 20, 113-114.
- Valenzuela, A. (2002). *Obesidad*. Chile: Mediterraneo.
- Wang, F., Tian, D.-R., & Han, J.-s. (2008). Electroacupuncture in the treatment of obesity. *Neurochem Res* , 2023-2027.
- Wang, J., Liu, R., Hawkins, M., Barzilai, N., & Rossetti, L. (1998). A nutrient-sensing pathway regulates leptin gene expression in muscle and fat. *Nature* , 393, 698-688.
- WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report review*. Ginebra: World Health Organization.
- Zarate, A., Basurto, L., & Saucedo, R. (2001). La obesidad: Conceptos actuales sobre fisiopatogenia y tratamiento. *Revista de la Facultad Medica de la UNAM* , 44 (2), 66-70.

- Zhang, Y., Proenca, R., Maffei, M., Barone, M., Leopold, L., & Friedman, J. M. (1994). Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature* , 372, 425-432.
- Zugasti, A., & Moreno, B. (2005). Obesidad como factor de riesgo cardiovascular. *Hipertension* , 32-36.

ANEXOS

ANEXO 1. HISTORIA CLINICA



**INSTITUTO POLITECNICO
NACIONAL
ESCUELA NACIONAL DE
MEDICINA Y HOMEOPATIA**



**CLINICA DE ACUPUNTURA HUMANA
HISTORIA CLÍNICA**

Fecha _____ Expediente _____

FICHA DE IDENTIFICACIÓN.

Nombre _____ Edad _____ Sexo _____ Ocupación _____
Estado civil _____ Escolaridad _____ Domicilio _____
Email _____ Teléfono _____ Religión _____

SOMATOMETRIA.

PESO _____ ESTATURA _____ CINTURA _____ CADERA _____ IMC _____ TA _____
PULSO _____ TEMPERATURA _____ FRECUENCIA CARDIACA _____ FRECUENCIA
RESPIRATORIA _____ DESTROSTIX _____

PADECIMIENTO ACTUAL.

ANTECEDENTE _____
INICIO _____

EVOLUCION _____

ESTADO ACTUAL _____

ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES:

	VIVO	FINADO	CAUSA DE LA MUERTE, ENFERMEDADES
Abuelo paterno	_____	_____	_____
Abuela paterna	_____	_____	_____
Abuelo materno	_____	_____	_____
Abuela materna	_____	_____	_____
Madre	_____	_____	_____
Padre	_____	_____	_____
Hermanas	_____	_____	_____
Hermanos	_____	_____	_____
Hijos	_____	_____	_____
Otros	_____	_____	_____
Enfermedad prevaleciente en la familia	_____		

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS.

HABITACIÓN:

Su casa es: Propia _____ Rentada _____ Cuenta con: Luz _____ Agua _____ Drenaje _____ Baño _____
 ¿Cuántas personas la habitan? _____ ¿Cuántas recamaras? _____ ¿Qué animales hay en su casa? _____

ALIMENTACIÓN:

Su alimentación es buena en cantidad Si _____ No _____ En calidad Si _____ No _____
 Cuantos días a la semana come lo siguiente: Carne _____ Pescado _____ Pollo _____ Verduras _____
 Harinas _____ Grasas _____ Fruta _____ Cuantas comidas hace al día _____ Horario de alimentación: _____
 Desayuno _____ Comida _____ Cena _____ Otros _____
 Su apetito es Nulo _____ Disminuido _____ Normal _____ Excesivo _____
 Indique cuál de estos sabores le gusta o le desagradan Dulce _____ Salado _____ Amargo _____
 Picante _____ Acido _____ Prefiere los alimentos fríos _____ Calientes _____

ASEO PERSONAL:

Su baño corporal es diario Si _____ No _____ Su aseo bucal es diario Si _____ No _____ ¿Cuántas veces al día? _____

HÁBITOS PERSONALES:

Su entretenimiento es _____, Hace deporte Si _____ No _____ ¿Cuál? _____, ¿Cuántas horas duerme y a qué hora? _____ ¿Cuántas horas descansa y a qué hora? _____
 ¿Cuántas horas trabaja y en que horario? _____ ¿Qué actividad realiza? _____
 Marque cual de las siguiente consume: Tabaco _____ Café _____ Alcohol _____, Indique desde cuando _____ La cantidad _____ y la frecuencia _____ Otras drogas _____

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS.

Anote si ha padecido las siguientes enfermedades:

En la infancia:	Si	No		Si	No
Paperas (parotiditis)	()	()	Tos ferina	()	()
Sarampión	()	()	Parásitos	()	()
Polio	()	()	Reflujo gástrico	()	()
Difteria	()	()	Intolerancia a lactosa	()	()
Varicela	()	()			

Otras enfermedades a lo largo de su vida como:

	Si	No		Si	No
Alergias	()	()	Artritis	()	()
Asma	()	()	Obesidad	()	()
Uso de drogas	()	()	Hepatitis	()	()
Depresión	()	()	Infecciones venéreas	()	()
Bocio	()	()	Herpes	()	()
Neumonía	()	()	Problemas dentales	()	()
Hipertensión arterial	()	()	Diabetes	()	()
Infecciones crónicas	()	()	Otras	()	()

Lo han hospitalizado Si _____ No _____ ¿Por qué? _____

Lo han operado Si _____ No _____ ¿Por qué? _____

Le han puesto sangre Si _____ No _____ ¿Por qué? _____

Toma algún tipo de medicamento Si _____ No _____ Para que _____

¿Ha tomado medicamentos para bajar de peso? Si _____ No _____ ¿Cuál? _____

¿Ha llevado algún otro tipo de tratamiento para bajar de peso? Si _____ No _____ ¿Cuál? _____

¿Es alérgico a algún tipo de medicamento o sustancia o alimento? Si _____ No _____ ¿a cuál? _____

¿Su ritmo de actividad es? Muy activo _____ Activo _____ Nada activo _____

Usa prótesis Si _____ No _____ ¿Cuál y en donde? _____

ANTECEDENTES GINECOBISTETRICOS.

Menarca _____, Gesta _____ Para _____, Abortos _____ Cesáreas _____, IVSA _____,
FUP _____, FUM _____ ¿Cuánto dura su regla? _____ días. Cada cuanto regla _____ ¿es
regular? Si _____ No _____ Ritmo _____ ¿Qué método anticonceptivo
emplea? _____ Menopausia _____ años. Resultado y
fecha de citología cervicovaginal _____

INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS.

SINTOMAS GENERALES.

Aumento de peso _____ Disminución de Peso _____ sed aumentada _____ Disminuida _____
Debilidad _____ Cansancio _____ Fiebre _____ Escalofrío _____ Sudor aumentado _____
Disminuido _____ normal _____ En que horario suda mañana _____ tarde _____
noche _____ Eriolento _____ Caluroso _____ interno _____ externo _____ Intc^o _____



APARATO UROGENITAL.

Dolor lumbar ___ ardor o dolor al orinar ___ Urgencia ___ Sangre ___ Incontinencia ___
Retención ___ Disminución del calibre y fuerza del chorro ___ Cálculos ___ Prurito en
genitales ___ Dolor de genitales ___ Secreción uretral ___ alteraciones en la libido ___
alteraciones en la erección ___ alteraciones en la eyaculación ___.

GINECOLOGICO

Secreción vaginal ___ Secreción mamaria ___ Dolor mamario ___ Tumor mamario ___
Dolor en la menstruación ___ Menstruación abundante ___ Escasa ___ Sangrado entre las
menstruaciones ___ Amenorrea ___ Bochornos ___ Menopausia ___ Relaciones sexuales
dolorosas ___ Alteraciones en la libido ___ Falta de orgasmos ___

SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO.

Dolor muscular ___ Calambres ___ Rigidez muscular ___ Debilidad muscular ___ Dolor
articular ___ rigidez articular ___ Inflamación articular ___ Limitación de
movimientos ___ Dolor óseo ___

PIEL Y ANEXOS.

Comezón ___ Cambios se coloración ___ palidez ___ color verduzco ___ rojo ___
amarillo ___ blanco ___ cianosis ___ lesiones en piel ___ Erupciones ___ Alteraciones en el
pelo ___ Caída de pelo ___ Seborrea ___ Alteraciones en las uñas ___
Tumoraciones ___

SISTEMA HEMATOPOYÉTICO.

Palidez ___ Hemorragias ___ Equimosis ___ Petequias ___ Crecimiento de ganglios

HABITUS EXTERIOR

Vitalidad (espíritu) _____

Presente _____

Ausente _____ falso _____

Facies _____

Edad aparente _____

Integridad corporal _____

Actitud _____

Postura _____

Constitución _____

Marcha _____

Orientación en tiempo persona y lugar. _____

EXPLORACIÓN FÍSICA.

CABEZA _____

CUELLO _____



LENGUA

Cuerpo _____	Hidratación _____
Color _____	Movimientos anormales _____
Forma _____	Grietas _____
Saburra _____	Consistencia _____
Color _____	Localización _____
Grosor _____	

RESUMEN DE DATOS POSITIVOS

RESULTADOS LABORATORIO Y GABINETE PREVIOS Y ACTUALES.

TERAPEUTICA EMPLEADA Y RESULTADOS OBTENIDOS.

DIAGNOSTICO OCCIDENTAL.

DIAGNOSTICO POR 8 PRINCIPIOS.

DIAGNOSTICO ORIENTAL.

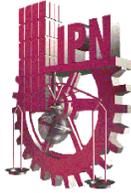
PRINCIPIO DE DE TRATAMIENTO.

TRATAMIENTO.

PRONOSTICO.

NOMBRE, FIRMA Y CEDULA DEL MEDICO.

ANEXO 2. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Clínica de Acupuntura Humana
CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN
(Autorización para recibir procedimiento médico acupuntural)



1. La que suscribe (nombre del paciente) _____
_____ de _____ años de edad, con domicilio (calle, número, colonia, C.P., ciudad) _____
_____, por este medio, de mi libre y espontánea libertad y sin presión de ningún tipo, ACEPTO participar en el protocolo de investigación clínica "EFECTO DE LA ELECTROACUPUNTURA CON AGUJA LARGA SOBRE LOS NIVELES SERICOS DE LEPTINA DE PACIENTES OBESOS" el cual consistirá en 10 sesiones, tres veces por semana de electroacupuntura con agujas largas o parches acupunturales y toma de muestras sanguíneas en 2 ocasiones, se realizará en la Clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional.
2. Cuyo objetivo es medir el efecto de la acupuntura con estimulación eléctrica en los puntos *Zhongwan (RM12)*, *Qihai (RM6)*, *Tianshu (E25)*, *Sanyinjiao (B6)*, *Zusanli (E36)* sobre los niveles séricos de Leptina, Adiponectina, Resistina y TNF α en pacientes obesos.
3. Atención a Cargo de las Dras: Med. Esp. Flavia Becerril Chávez, D. en C. Laurence Annie Marchat Marchau y Liliana Carrasco Alcántara, debido a que padezco (Diagnósticos occidentales y _____ diferenciación _____ sindromática _____ en _____ acupuntura):

4. Y he ACEPTADO el procedimiento denominado electroacupuntura o parches acupunturales. Entendiendo que tiene por objeto beneficiar en: **mejorar mi estado actual de salud y manera indirecta proporcionaré información que ayude a entender la causa de la obesidad y el efecto de la electroacupuntura, cuya información se mantendrá en estricta confidencialidad.**
5. De la misma manera, se me ha informado que el procedimiento implica riesgos como: **dolor leve en el sitio de punción, malestar durante el tratamiento, escaso sangrado, moretones, abrasiones.** Y que estos pueden requerir de otros tratamientos para mi restablecimiento.
6. Mis médicas tratantes me han resuelto satisfactoriamente las preguntas que me han surgido respecto a la investigación, además de informarme ampliamente sobre la investigación. Doy permiso para que se almacene y utilice mi muestra sanguínea, para los fines ya mencionados.

7. Las médicas tratantes antes mencionadas se comprometen a darme información actualizada durante el estudio. Y a no incurrir en gastos no programados siendo el costo por sesión de
8. \$53.00.
9. Este consentimiento puede ser revocado antes de iniciado el procedimiento y que puedo abandonar el protocolo en el momento que así lo decida.
10. De la misma manera me comprometo a seguir las indicaciones que me den las médicas tratantes para que el estudio no sea interrumpido o alterado y comentaré cualquier situación que pueda afectar dicho estudio.
11. En consecuencia entiendo perfectamente lo que significa intervenir en la presente investigación y estoy de acuerdo en colaborar como sujeto de estudio en la misma
12. En caso de dudas, preguntas o aclaraciones puede llamar a los teléfonos 044 55 13 79 67 75 ó 57 29 60 00 extensión 55557.

ATENTAMENTE

Nombre: _____

Firma: _____

TESTIGOS:

Nombre: _____

Nombre: _____

Firma: _____

Firma: _____

Dirección: _____

Dirección: _____

México D.F. a ____ de _____ de 2010.

ANEXO 3. DIETA DE 1,500 KCAL.

	DESAYUNO	COMIDA	CENA
LUNES	Sandwich: pan integral dos rebanadas tostadas Desayuno Frijoles refritos 1/2 taza Una cucharadita de mayonesa Un licuado de guayaba: 3 piezas de guayabas Un vaso de leche descremada 240 ml Una taza de fresas	Una taza de arroz guisado Filete de pescado a la veracruzana 135 gramos Zanahorias ralladas una taza Acompañado con dos tortillas Dos piezas de granadas chinas	Hot cake precocido congelado dos piezas Mermelada sin azúcar dos cucharaditas Media taza de jicamas Media pieza de mango
MARTES	Leche descremada 240 ml Desayuno Cereal industrializado una taza (special K, Bran flakes, Corn flakes) Papaya picada una taza 10 gramos de piñones Media taza de frijoles de la olla	Sopa de verduras una y media taza Pechugas de pollo: una pieza de 120 gramos rellena de espinacas Con media taza de arroz Acompañado con tres tortillas Una naranjas en gajos	Té o café instantáneo sin endulzar al gusto Arroz blanco media taza Con granos de elotes cocidos media taza Una taza de papaya Con betal cocido 1/4 de taza
MIERCOLES	Molletes: pan bolillo una pieza sin migajón Desayuno Frijoles de la olla 1/2 taza Yogurt natural 3/4 de taza Una taza de uvas verdes sin semillas Con 1/3 de aguacate	Sopa de pasta con espinacas cocidas una taza Aceite para cocinar en spray 10 disparos Atun empacado en agua 3/4 de lata Con verduras cocidas Galletas hábaneras 15 piezas Media pieza manzanas Platano tabasco una pieza Agua de sabor sin endulzar	Té o café instantáneo sin endulzar al gusto Dos rebanadas de pan integral tostados Acompañado con una cucharadita cafeteras de margarina Chayotes cocidos una taza Tres piezas de ciruelas rojas
MIÉRCOLES	Leche descremada 240 ml Desayuno Sandwich: pan integral dos rebanadas tostadas Frijoles refritos 1/2 taza Medio vaso de jugo de toronja 120 ml Una taza de papaya Crema ligera una cucharadita	Un plato mediano de arroz guisado Pollo (pierna o muslo) cocido sin piel en salsa verde Con calabacitas y nopales cocidos dos tazas de los dos Acompañado con dos tortillas Aceite para cocinar en spray 10 disparos Una taza de sandía	Té o café instantáneo sin endulzar al gusto Una quesadilla de papa cocida: 1 pieza de tortilla de maíz Papa cocida una pieza con espinacas cocidas media taza Con dos cucharadas de guacamole Una taza de melón picado
VIERNES	Una taza de leche descremada 240 ml Desayuno Cereal industrializado una taza (special K, Bran flakes, Corn flakes) Tres piezas de kiwis 10 gramos de piñones	Sopa de pasta con espinacas cocidas una taza Bistec a la mexicana 120 gramos Aceite para cocinar en spray 10 disparos Acompañado con dos tortillas Dos piezas de tunas	Té o café instantáneo sin endulzar al gusto Una quesadilla de champiñones: dos piezas de tortilla de maíz Champiñones cocidos 3/4 de taza Dos cucharadas de guacamole Media pieza de mango
SÁBADO	Yogurt natural 3/4 de taza Desayuno Masa de maíz 100 gramos para hacer sopes sin freír Frijol negro cocido 1/2 taza Una cucharadita de crema Una pieza de plátano	Sopa de verduras una y media taza Cecina de res 90 gramos Acompañado con tres tortillas Dos cucharadita de crema Media pieza de pera Palomitas sin grasa naturales	Té o café instantáneo sin endulzar al gusto Dos quesadillas: dos piezas de tortillas con champiñones media taza Con dos cucharadas de guacamole Melón picado una taza
DOMINGO	Leche descremada 240 ml Desayuno Dos piezas de enfrijoladas media tazas cocida y licuado con tortilla de maíz Una cucharadita de crema Un vaso de naranja de 240 ml	Un plato mediano de arroz guisado Filete de pescado a la plancha 135 gramos Lechuga 3 tazas con jitomate rebanado una pieza Aderezo tipo cesar 1 cucharadita Acompañado con dos tortillas 18 piezas de uvas verdes	Té o café instantáneo sin endulzar al gusto Sandwich: pan integral dos rebanadas tostadas De germinado 1/3 de taza Con aguacate 1/3 de pieza Piña picada 3/4 de taza