

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

**ESPECIALIDAD EN ACUPUNTURA HUMANA**

**“DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RESISTINA EN  
SANGRE EN RESPUESTA AL TRATAMIENTO CON  
ELECTROACUPUNTURA 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**

**ERIKA YAZMÍN LÓPEZ AGUADO CORONA**

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

**MEXICO, DF. 2011**



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México DF. el día 7 del mes Junio del año 2011, el (la) que suscribe **Erika Yazmín López Aguado Corona** alumno (a) del Programa de Especialidad en Acupuntura Humana con número de registro **A090642**, adscrito a Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dra. Flavia Becerril Chávez y la Dra. Laurence Marchat Marchau y cede los derechos del trabajo intitulado: **“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RESISTINA EN SANGRE EN RESPUESTA AL TRATAMIENTO CON ELECTROACUPUNTURA 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: [erikalopezaguado@yahoo.com.mx](mailto:erikalopezaguado@yahoo.com.mx). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

**ERIKA YAZMÍN LÓPEZ AGUADO CORONA**



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México D.F. siendo las 12:00 horas del día 07 del mes de Junio del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de La ENMyH para examinar la tesis titulada:

**“DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RESISTINA EN SANGRE EN RESPUESTA AL TRATAMIENTO CON ELECTROACUPUNTURA EN PACIENTES OBESOS”**

Presentada por el alumno:

López Aguado  
Apellido paterno

Corona  
Apellido materno

Erika Yazmin  
Nombre(s)

Con registro: 

A	0	9	0	6	4	2
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

Especialidad de Acupuntura Humana

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

Dra. Flavia Becerra Chávez

Dra. Lawrence Annie Marchat Marchau

Dr. Juan Manuel Ordoñez Rodríguez

Dr. Absalom Zambrano Carrillo

Dr. Roberto Rodríguez Guerrero



PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

SECRETARÍA DE

EDUCACION PUBLICA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA

Y HOMEOPATIA

COMISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Dr. César Augusto Sandino Reyes López



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO**

*ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS  
Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS*

México, D.F. a 23 De Agosto el 2010

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

LÓPEZ AGUADO CORONA ERIKA YAZMÍN

Apellido paterno

materno

nombre

Con registro: A 0 9 0 6 4 2

Aspirante de:

- 1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:  
**"DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RESISTINA EN SANGRE EN RESPUESTA AL TRATAMIENTO CON ELECTROACUPUNTURA EN PACIENTES OBESOS"**

De manera general el tema abarcará los siguientes aspectos: Evaluar el efecto del tratamiento electroacupuntural sobre la resistina en sangre, de pacientes obesos con la fórmula de puntos: Zhongwan (RM12), Tianshu (E25), Qihai (RM6), Zusanli (E36), Sanyinjiao (B6).

- 2.- Se designa como Director de Tesis al C. Profesor:  
Dra. Flavia Becerril Chávez y Dra. Laurence Annie Marchat Marchau.

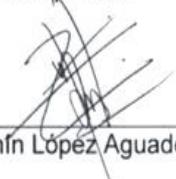
- 3.- El trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:  
La clínica de acupuntura de la ENMyH del IPN

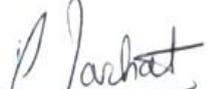
Que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

- 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  
El Aspirante

  
Erika Yazmín López Aguado Corona

  
Dra. Laurence Annie Marchat Marchau  
El presidente del Colegio

  
Dr. César Augusto Sandino Reyes López  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA  
Y HOMEOPATIA  
SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACION

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a esta Honorable Institución por abrirme sus puertas para el ingreso de esta noble especialidad. Por la oportunidad de ser apoyado por el CONACYT bajo el proyecto titulado “Efecto de la acupuntura en el tratamiento de la obesidad y la expresión genética en los adipocitos” con número de registro 113148.

Me gustaría agradecer a mis profesores y directivos, que con todo su esmero, me contagiaron de su amor por la especialidad de Acupuntura Humana, no importando las inclemencias que pudiesen presentarse siempre estuvieron allí para aclarar cualquier duda, brindar su apoyo y compartir sus experiencias.

A mi madre que siempre ha estado conmigo, alentándome a seguir adelante, brindándome su apoyo, desvelándose junto a mí, llenando con su cariño, compartiendo fracaso y triunfos, haciéndolos suyos también.

A Raúl que con toda su paciencia, y su amor, ha sido un pilar muy importante para seguir adelante.

A mis directoras de tesis; Dra. Laurence Annie Marchat Marchau y en especial la Dra. Flavia Becerril Chávez, por su apoyo, interés y preocupación en el proyecto. Que sin importar cuantas veces tuviéramos que ajustar cambios, siempre tuvo mucha paciencia y perseverancia.

A Verónica Guillen Puente y Ana Laura Luna, que me apoyaron con todas aquellas cuestiones técnicas, en las que por lo general los médicos no somos muy diestros y sin su ayuda hubiese pasado muchas más horas quebrándome la cabeza.

<b>ÍNDICE</b>	<b>Pág.</b>
GLOSARIO.....	I
GLOSARIO DE ABREVIATURAS .....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS .....	VI
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
1.0 INTRODUCCIÓN .....	1
2.0 MARCO TEÓRICO OCCIDENTAL.....	2
2.1 Definición .....	2
2.2 Clasificación.....	3
2.3 Etiología.....	5
2.3.1 Factores biológicos .....	5
2.3.2 Factores sociales .....	6
2.3.3 Factores psicológicos.....	7
2.4 Epidemiología .....	7
2.4.1 Epidemiología mundial.....	7
2.4.2 Epidemiología en México.....	7
2.4.3 Epidemiología por estados.....	9
2.5 Fisiología .....	9
2.5.1 Control de la ingesta y gasto energético .....	9
2.5.2 Tejido adiposo como órgano endocrino .....	12
2.5.3 Funciones de la resistina.....	13
2.6 Fisiopatología .....	14
2.6.1 Obesidad, Inflamación y estrés oxidativo .....	14
2.6.2 La obesidad como un estado pro inflamatorio.....	15
2.7 Cuadro clínico.....	16
2.8 Diagnóstico .....	17
2.8.1 Estudio biofísico .....	18
2.8.2 Gabinete .....	18
2.9 Tratamiento.....	19
2.9.1 Tratamiento conservador .....	19
2.9.2 Tratamiento farmacológico.....	19
2.9.3 Tratamiento quirúrgico .....	19
2.10 Medidas preventivas .....	20

3.0 MARCO TEÓRICO ORIENTAL.....	20
3.1 Obesidad de acuerdo a la MTCh.....	20
3.1.1 Definición .....	20
3.2 Etiología.....	21
3.3 Clasificación.....	21
3.4 Síndromes relacionados con la obesidad de acuerdo a la MTCh.....	22
3.4.1 <i>Síndrome de Fuego (calor) en el Estómago</i> .....	22
3.4.2 Síndromes de deficiencia de <i>qi de Bazo</i> .....	22
3.4.3 Síndrome de deficiencia de <i>yang de Bazo</i> .....	24
3.4.4 <i>Deficiencia de yang de Riñón</i> .....	25
3.5 Mecanismo de acción de la electroestimulación.....	26
3.7 Efectos de electroestimulación en el cuerpo humano.....	28
3.8 Puntos para el tratamiento.....	28
4.0 ANTECEDENTES .....	31
5.0 JUSTIFICACIÓN .....	34
6.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	35
7.0 HIPÓTESIS .....	35
8.0 OBJETIVOS .....	35
9.0 MATERIAL Y MÉTODOS.....	36
9.1 Tipo de estudio .....	36
9.2 Unidad de estudio.....	36
9.3 Universo de estudio .....	36
9.4 Criterios .....	36
9.5 Recursos humanos, financieros y materiales .....	37
9.6 Variables.....	38
9.7 Reclutamiento de pacientes y formación de grupos .....	38
9.8 Tratamiento.....	39
9.9 Determinación de los niveles de resistina.....	40
10.0 RESULTADOS .....	43
11.0 DISCUSIÓN .....	53
12.0 CONCLUSIÓN .....	56
14.0 LISTA DE REFERENCIAS .....	57
15.0 ANEXOS .....	61

## GLOSARIO

**Acupuntura:** Es un proceso terapéutico de la Medicina Tradicional China (MTCh), que se ha utilizado desde hace más de 2000 años, se trata de diversos sistemas de estimulación de los canales y colaterales y de los puntos acupunturales; reconocida por la Organización Mundial de la Salud desde 1979.

**Adiponectina:** Proteína secretada a la circulación por los adipocitos, con funciones como estimular la oxidación de ácidos grasos, disminuir los niveles plasmáticos de triglicéridos y mejorar el metabolismo de la glucosa al aumentar la sensibilidad a la insulina.

**Adipocito:** Tejido, con funciones endocrinas que intervienen en la homeostasis de la energía y la composición corporal.

**Aldosterona:** Hormona esteroidea, producida por la sección externa de la zona glomerular de la corteza adrenal en la glándula suprarrenal, actúa en la conservación del sodio, secretando potasio e incrementando la presión sanguínea.

**Cortisol:** Principal glucocorticoide segregado por la corteza suprarrenal humana y el esteroide más abundante en la sangre periférica, si bien también se forman cantidades menores de corticosterona.

**De Qi:** Sensación acupuntural.

**Electroacupuntura:** Aplicación de puntos acupunturales con el uso de electroestimulación, a diferentes frecuencias.

**Esteroidogénesis:** Formación de esteroides, esencialmente de las hormonas corticosuprarrenales.

**Galanina:** péptido de 29 aminoácidos, sintetizado inicialmente de la porción N-terminal. Su administración estimula el consumo de alimento y tiende a aumentar

las concentraciones plasmáticas de la hormona del crecimiento, de prolactina y disminuye la concentración de dopamina.

**Glucagon:** Péptido de 29 aminoácidos, sintetizado y segregado por las células alfa del páncreas endocrino. Induce en el hepatocito una cascada catabólica. Su acción se inicia al unirse a la subunidad reguladora del receptor de membrana, activando la adenociclasa e incrementa los niveles de AMPc intracelular.

**Insulina:** La insulina es una hormona pancreática la cual llega al cerebro a través de la circulación y reduce la ingesta.

**Leptina:** Hormona secretada por el tejido adiposo, que manda señales al SNC sobre la cantidad de tejido adiposo en el cuerpo, interviene en la regulación de la saciedad.

**Neuropeptido Y:** Neurotransmisor de 36 aminoácidos que se encuentra en el cerebro y sistema nervioso autónomo, actúa aumentando los efectos vasoconstrictores de las neuronas noradrenérgicas, relacionado a la regulación del balance energético.

**Nutrición:** Conjunto de procesos ulteriores, finamente entrelazados y regulados, que se inician con la alimentación y continúan casi automáticamente con la digestión y que además son el producto del complejo interactuar dinámico de la información genética que cada individuo ha heredado de los padres con su historia ambiental particular

**Obesidad:** Aumento anormal de la proporción de células grasas en el tejido subcutáneo del organismo.

**Obesidad Androide, central o abdominal (en forma de manzana):** Donde el exceso de grasa es localizado preferentemente en cara, tórax y abdomen.

**Obesidad de distribución homogénea:** En este tipo el exceso de grasa no predomina en ninguna zona del cuerpo.

**Obesidad Ginecoide o periférica (en forma de pera):** Donde la grasa se acumula en cadera y muslos.

**Obesidad Hiperplástica:** Se caracteriza por el aumento del número de células adiposas.

**Obesidad Hipertrófica:** Aumento del volumen de los adipocitos.

**Obesidad Primaria:** En función de los aspectos etiológicos la obesidad primaria representa un desequilibrio entre la ingestión de alimentos y el gasto energético.

**Obesidad Secundaria:** En función de los aspectos etiológicos la obesidad secundaria se deriva como consecuencia de determinadas enfermedades que provocan un aumento de la grasa corporal.

**Polipéptido pancreático:** Polipéptido de 36 aminoácidos. Pertenece a una familia de péptidos neuroendocrinos relacionados estructuralmente. Deriva de un precursor o propolipéptido pancreático, que da también origen a un segundo péptido co-secretor, el icosapéptido.

**Qi:** Concepto de la medicina china, donde su carácter significa “vapor” o “gas”

**Resistina:** Hormona específica del tejido adiposo, identificada recientemente, de la cual se ha propuesto que puede causar resistencia a la insulina, e incrementar la tasa de producción de glucosa sin aumentar su captura, y relacionada con la resistencia a la insulina periférica, así como con la obesidad.

**Síndrome de comer nocturno:** Es el consumo de al menos 25% (por lo general 50%) de la energía entre la cena y el desayuno del día siguiente, con alteraciones del sueño.

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

**CD 36:** Molécula aterogénica, que se encarga de captar las LDL oxidadas

**CT (*Cholesterol Total*):** Colesterol total.

**CKK (*Colecistocinina*):** Hormona producida en el intestino delgado, específicamente en el duodeno y el yeyuno; cuya función es la producción de enzimas pancreáticas y de bilis, por la vesícula biliar.

**DMT2 (*Diabetes Mellitus Tipo 2*):** Grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, a consecuencia de defectos en la secreción de insulina, en la acción de la insulina o ambos.

**FFA (*Free Fat Acid*):** Ácidos grasos libres.

**FINS (*Fasting Insulin*):** Insulina en ayunas.

**FPG (*Fasting Plasma Glucose*):** Glucosa plasmática en ayunas.

**HA (*High Acupuncture*):** Dieta con alto contenido calórico, más el uso de electroacupuntura.

**HD (*High Diet*):** Dieta con alto contenido calórico.

**IMC (*Índice de Masa Corporal*):** Percentil para definir la obesidad, valorando el peso sobre la talla al cuadrado; este correlaciona la masa grasa y la estatura.

**MCH (*Hormona concentradora de melanina*):** Neuropeptido cíclico de 19 aminoácidos, neuromodulador, que proyecta hacia diversas regiones del sistema nervioso central, como áreas vinculadas con la regulación de la vigilia, el sueño, pigmentación dérmica, y la ingesta alimenticia.

**NA (*Normal Diet Acupuncture*):** Dieta normal más electroacupuntura.

**NC (Normal Control):** Control normal.

**ND (Normal Diet):** Dieta normal.

**NOM (Norma Oficial Mexicana):** Es una serie de normas cuyo objetivo es asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o físicas, sobre todo los de uso extenso y fácil adquisición por el público en general, poniendo atención en especial en el público no especializado en la materia.

**OMS (Organización Mundial de la Salud):** Es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas; responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales.

**Péptido YY (PYY):** Péptido sintetizado en células intestinales y liberado en relación la ingesta calórica.

**RL (Radicales libres):** Átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado en capacidad de aparearse, por lo que son muy reactivos.

**TAG (Triglicéridos):** Ester de la glicerina en los que los tres grupos hidroxílico de esta última se hallan esterificados con un ácido; los aceites animales y vegetales fijos están compuestos principalmente por triglicéridos o ácidos grasos.

## ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1. Distribución topográfica del tejido adiposo. ....	4
Figura 2. Enfoque biopsicosocial de la obesidad. ....	5
Figura 3. Prevalencia de sobrepeso y obesidad según grupo de edad y sexo. ....	9
Figura 4. Factores que modulan el apetito. ....	10
Figura 5. Adipoquinas y su participación en diferentes procesos que conducen a patologías relacionadas con la obesidad. ....	12
Figura 6. Relación de la obesidad con la resistencia a la insulina y el aumento del estrés oxidativo, que conlleva al daño endotelial. ....	15
Figura 7. <i>Zhongwan</i> (RM 12) .....	28
Figura 8. <i>Tianshu</i> (E25) .....	29
Figura 9. <i>Qihai</i> (RM 6).....	29
Figura 10. <i>Zusanli</i> (E 36). ....	30
Figura 11. <i>Sanyinjiao</i> (B6) .....	31
Figura 12. Placa con 96 pocillos. ....	40
Figura 13. Aplicación 20 µl de solución de anticuerpos en cada pozo. ....	41
Figura 15: Incubación y movimiento de rotación. ....	42
Figura 14. Detección de antígeno. ....	42
Figura 16. Anticuerpo con enzima marcadora. ....	42
Figura 17. Rango de edad de pacientes de grupo control y problema. ....	44
Figura 18. Promedio inicial del IMC en ambos grupos. ....	45
Figura 19. Promedio inicial del ICC en ambos grupos. ....	45
Figura 20. Promedio inicial de glucosa en ambos grupos. ....	46
Figura 21. Promedio de colesterol inicial en ambos grupos. ....	46
Figura 22. Promedio inicial de triglicéridos en ambos grupos. ....	47
Figura 23. Promedio del IMC en ambos grupos al inicio y al finalizar el tratamiento .....	48
Figura 24. Promedio inicial y final de glucosa basal en ambos grupos. ....	49
Figura 25. Promedio inicial y final de colesterol en ambos grupos. ....	50
Figura 26. Promedio inicial y final de triglicéridos en ambos grupos. ....	51
Figura 27. Análisis estadístico de resistencia del grupo problema al inicio y final del tratamiento. ....	52

Figura 28. Análisis estadístico de resistina del grupo control al inicio y al final del tratamiento.....	52
Cuadro 1. Clasificación de la obesidad basada en el IMC, según la NHANES III y la OMS en el 2006.....	3
Cuadro 2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México .....	7
Cuadro 3. Promedio de los valores iniciales de ambos grupos.....	44
Cuadro 4. Porcentaje de pérdida del IMC en el grupo caso y de ganancia en el grupo control.....	47
Cuadro 5. Porcentaje de disminución de glucosa en el grupo problema y grupo control.....	48
Cuadro 6. Porcentaje de disminución de los niveles de colesterol en el grupo problema y en el grupo control.....	49
Cuadro 7. Porcentaje de pérdida de triglicéridos en el grupo problema y grupo control.....	50
Cuadro 8. Porcentaje de ganancia de Resistina en el grupo experimental y grupo control.....	51

## RESUMEN

**Autores:** \* Erika Yazmín López Aguado Corona, \*\* Dra. Flavia Becerril Chávez y \*\* Dra. Laurence Annie Marchat Marchau. \*Estudiante de la Especialidad en Acupuntura Humana. \*\* Directoras de tesis

**Palabras claves:** Acupuntura, sensación de Qi, obesidad, electroestimulación, onda denso disperso.

La obesidad fue durante mucho tiempo considerada como un signo de belleza y salud. Actualmente es considerada como una patología de carácter epidémico y crónico degenerativo y como el mayor problema de salud pública. México ocupa el primer lugar mundial en sobrepeso y el segundo en obesidad.

El objetivo del estudio fue evaluar si la aplicación de los puntos Zhongwan (RM12), Tianshu (E25) bilateral, Qihai (RM6), con electro estimulación acupuntural en onda denso disperso, y Zusanli (E36), Sanyinjiao (B6) con punción simple, disminuye el IMC y modifica los niveles de resistina en pacientes obesos.

Se formaron 2 grupos aleatoriamente; un grupo control (n1=15), con aplicación de parches inertes, y un grupo experimental (n2=15), para la aplicación de electro estimulación, ambos con dieta de 1500 Kcal, con un total de 30 pacientes.

Se observaron cambios en el IMC y parámetros de laboratorio, los cuales no fueron causados por el tratamiento acupuntural, ya que se presentaron también en el grupo control. De la misma manera, no hubo cambios significativos en los niveles de resistina.

## ABSTRACT

*Authors: \*Erika Yazmin Lopez Aguado Corona, \*\*Dr. Flavia Becerril Chavez, and Dr. Laurence Annie Marchat Marchau. \* Estudent of espaciality of Human Acupuncture. \*\* Principals.*

*Keywords: Acupuncture, qi sensation, obesity, electro stimulation, scattered dense wave*

Obesity has long been considered as a sign of beauty and health. Nowadays it is considered as an epidemic, and chronic degenerative pathology, and as the major public health problem. Mexico ranks first in overweight, and second in obesity in the worldwide ranking.

The objective of this research was to evaluate if applying Zhongwan (RM12), Tianshu (E25) and bilateral Qihai (RM6) acupoints, with electro-acupuncture stimulation with a dense wave scattered, and Zusanli (E36), Sanyinjiao (B6) acupoints with simple puncture, decreases BMI and modify the resistin levels in obese patients.

Two groups were formed randomly, a control group (n1 = 15) wich was applied inert patches, and a experimental group (n2 = 15), wich was applied electro stimulation, both groups with a 1500 kcal diet, an a total of 30 patients.

Changes in BMI and lab parameters were observed, but these were not caused by the acupuncture treatment, since changes were present in the control group as well. In the same way, they were not significant changes in the resistin levels.

## 1.0 INTRODUCCIÓN

La obesidad es una de las enfermedades más antiguas del mundo, a lo largo de la historia ha tenido gran influencia como signo de belleza y como signo de enfermedad en algunas ocasiones.

Los primeros humanos inician su historia como cazadores, por lo cual debían recorrer grandes distancias y pasar largas hambrunas, con el predominio en el genoma humano de los denominados “genes ahorradores”. Hace 12 000 años cambian de hábito de cazador a recolector; para iniciar la producción de alimentos, dando pie a los llamados “fenotipos domésticos”. Tal transformación económica, conocida como revolución neolítica, puede ser considerada como un antecedente favorecedor de la obesidad (Foz, 2010).

Hipócrates (siglo V a.C), realiza un minucioso estudio de la enfermedad a través de la observación de los síntomas que presenta el paciente, refiriendo que “la muerte súbita es más frecuente en los obesos que en los delgados”, y que la obesidad es una causa de infertilidad en las mujeres y que la frecuencia de menstruación es reducida (Foz, 2010).

Galeno (siglo II a.C.) identifica dos tipos de obesidad moderada e inmoderada. La primera la considera como natural y la segunda como mórbida. En Japón medieval, realizan la clasificación de 22 enfermedades, incluyendo la obesidad (Foz, 2010).

Actualmente la obesidad se considera como una entidad patológica de carácter epidémico, que se presenta cada vez más en niños y jóvenes. Además de los riesgos de presentar enfermedades secundarias a esta son importantes, ya que la calidad de vida disminuye considerablemente.

De allí la importancia del estudio de factores genético, biológicos y sociales; así como la necesidad de medir diferentes marcadores moleculares para la valoración del desequilibrio que incide esta patología.

Es de suma importancia considerar los tratamientos actuales, algunos de estos (medicamentosos y quirúrgicos) no se encuentran al alcance de todo el público, y la restricción calórica muchas veces es complicada para algunos individuos, por lo que es importante brindar un tratamiento alternativo, tal como la acupuntura donde el costo es menor y aunado a la mejora de hábitos alimenticios, pueda entonces optimizar la calidad de vida del paciente.

Para la Medicina Tradicional China (MTCh), la obesidad no solo es el aumento de tejido adiposo, sino que también implica otras patologías orgánicas, alteraciones emocionales y ambientales.

## **2.0 MARCO TEÓRICO OCCIDENTAL**

### **2.1 Definición**

La obesidad es considerada como el trastorno nutricional más frecuente, con incremento excesivo del peso corporal a expensas del tejido adiposo y en menos proporción del tejido muscular y masa esquelética. Por lo tanto representa un incremento del peso corporal asociado a un desequilibrio en las proporciones del organismo y que se acompaña de riesgos para la salud (*Oria, 2002*).

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg/m}^2$ ) (*OMS, 2011*)

Se determina la existencia de obesidad en adultos cuando existe un IMC mayor de 27 ( $\text{Kg/m}^2$ ) y en la población de talla baja mayor de 25 ( $\text{Kg/m}^2$ ) (*NOM-174-SSA1-1998*)

## 2.2 Clasificación

### De acuerdo al IMC

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Americana (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES III) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) han realizado diversos cambios para la valoración de IMC (cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación de la obesidad basada en el IMC, según la NHANES III y la OMS en el 2006. *Fuente: Oria, 2005; OMS, 2011.*

OMS
Obesidad grado I: sobrepeso: 25-29.9
Obesidad grado II: obesidad: 30-34.9
Obesidad grado III: obesidad mórbida: $\geq 40$

El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, puesto que es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarla a título indicativo porque es posible que no se corresponda con el mismo nivel de grosor en diferentes personas. *Fuente: OMS, 2011.*

La Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad establece que en talla baja para la mujer adulta, es decir, si su estatura es menor de 1.50 m y en el hombre, menor de 1.60 m, se considera obesidad para ambos un IMC mayor a 25 (Kg/m<sup>2</sup>).

### De acuerdo a características del tejido graso, desequilibrio alimenticio y secundario a otras patologías:

Obesidad hiperplástica: Se caracteriza por al aumento del número de células adiposas. (*Bastos, 2005*).

Obesidad hipertrófica: Aumento del volumen de los adipocitos (*Bastos, 2005*).

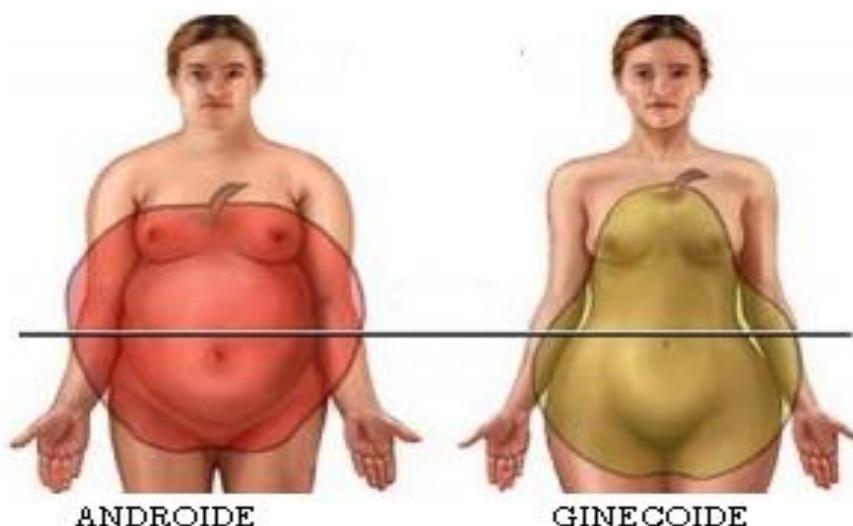
Obesidad primaria: En función de los aspectos etiológicos, la obesidad primaria representa un desequilibrio entre la ingestión de alimentos y el gasto energético, siendo este último menor a la ingesta alimenticia necesaria (*Bastos, 2005*).

Obesidad secundaria: En función de los aspectos etiológicos, se define como consecuencia de determinadas enfermedades que provocan un aumento de la grasa corporal, como son: alteraciones neuroendocrinas, hipotiroidismo, hipogonadismo. También puede deberse a la administración farmacológica, como la ingesta de anticonceptivos, glucocorticoides, fenotiazidas, benzodiazepinas, orales, etc. (Bastos, 2005).

**De acuerdo a la perspectiva anatómica:**

Obesidad androide, central o abdominal (en forma de manzana): El exceso de grasa es localizado preferentemente en cara, tórax y abdomen. Se asocia con mayor riesgo de dislipidemia, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular y mortalidad en general (SEEDO, 2000).

Obesidad ginecoide o periférica (en forma de pera): La grasa se acumula en cadera y muslos; este tipo de distribución se relaciona principalmente con alteraciones en el retorno venoso en extremidades inferiores y con artrosis de rodilla, ver figura 1. (SEEDO, 2000).

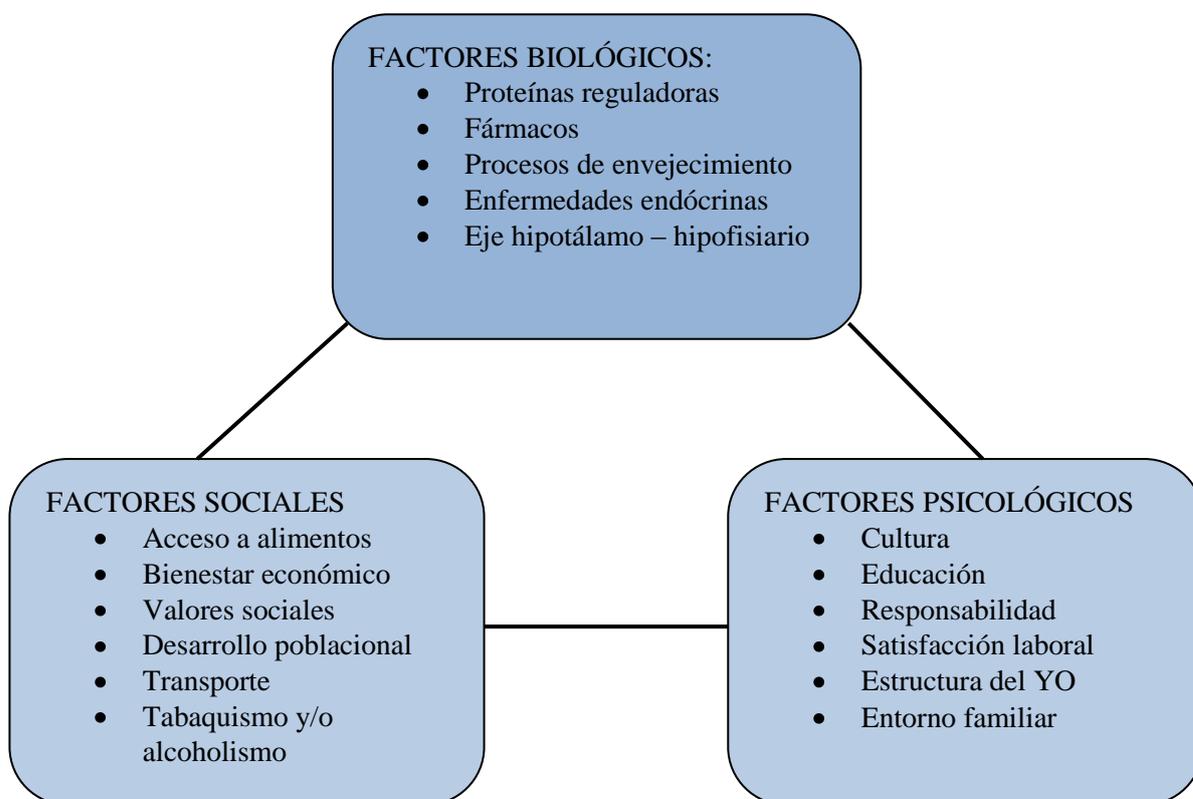


**Figura 1.** Distribución topográfica del tejido adiposo. Fuente: Consenso SEEDO 2010.

La obesidad de distribución homogénea: El exceso de grasa no predomina en ninguna zona del cuerpo (SEEDO 2000).

## 2.3 Etiología

La obesidad es una enfermedad crónica multifactorial. Podemos mencionar la existencia de un factor genético que condicione la obesidad, que impide un adecuado factor adaptativo referente a ingesta y actividad física con aumento de tejido adiposo. Sin embargo la dieta, el ejercicio y el estilo de vida son los que determinan la magnitud del problema, por lo que es conveniente analizar la etiología de la obesidad desde un enfoque integral, es decir biopsicosocial (Figura 2) (Hernández, 2004, Hernández, 2007).



**Figura 2.** Enfoque biopsicosocial de la obesidad. Fuente: Hernández 2004.

### 2.3.1 Factores biológicos

Varios estudios han demostrado que existe influencia en el desarrollo de la obesidad desde la vida intrauterina, con la exposición prenatal a un exceso en la ingesta calórica, la ausencia de la lactancia, enfermedades endocrinas como la diabetes mellitus tipo 1 y 2 en la madre. Existen diferentes análisis comparativos entre gemelos idénticos expuestos a diferentes condiciones ambientales, estableciendo que el impacto de la genético como factor causal de la obesidad es

de aproximadamente 30-40%, mientras que al ambiente se le atribuye 60-70% (*Hernández, 2004; Kathleen, 1006*).

Se han descrito alrededor de 130 genes relacionados con la obesidad. Entre los genes implicados en el crecimiento y diferenciación de los adipocitos, genes metabólicos y genes implicados en el control del gasto energético (*Hernández, 2007*).

Durante el proceso de envejecimiento, existen varios elementos condicionantes del aumento de peso y a los cambios en la distribución de la grasa corporal, como cambios en la actividad física y respuestas metabólicas a modificaciones dietéticas o ambientales, cambios hormonales (disminución de estrógenos y progesterona altera la biología del adipocito).

### **2.3.2 Factores sociales**

El sedentarismo es otro factor importante para el aumento de peso. Los cambios en el tipo de alimentación en países industrializados es lo denominado “mutación ambiental” que ocasiona afección del SNC con pérdida de su capacidad para detectar los ritmos internos y externos, debido al cambio de horario para el consumo de alimentos, o alimentos ricos en carbohidratos lo que tiende a dar origen al síndrome metabólico (*Hernández, 2004*).

El dejar de fumar (por ausencia de nicotina) condiciona a un aumento de peso de 4 a 5 kg en los primeros 4 a 6 meses. La ingesta de bebidas alcohólicas con alto contenido calórico (*Hernández, 2004*).

Otros determinantes sociales han contribuido al aumento de la prevalencia como son la migración, la transculturación, las porciones alimentarias mayores y las condiciones de urbanidad con menor necesidad para caminar, la falta de cultura y productos maravillosos para el control de la obesidad (*Hernández 2004*).

### 2.3.3 Factores psicológicos

La persona obesa puede o no desarrollar una psicopatía y en algunos casos trastornos alimentarios, tales como el síndrome de “comer nocturno”, que se presenta en un 10-64 % de pacientes obesos. La imagen corporal distorsionada, donde la imagen puede llegar a ser sorprendentemente diferente de la apariencia real. Pacientes con manifestaciones depresivas, pueden generar descontrol en la ingesta alimenticia, con el aumento de esta (Silvestri, 2005).

## 2.4 Epidemiología

### 2.4.1 Epidemiología mundial.

Actualmente las tasas de obesidad mundial han alcanzado cifras exorbitantes. En el 2008 1500 millones de adultos mayores de 20 años cursan con sobrepeso. De este mismo grupo etario. En el 2010, alrededor de 43 millones de niños menores de cinco años padecían sobrepeso (OMS, 2011).

### 2.4.2 Epidemiología en México.

En México se han realizado varias encuestas sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad, ver cuadro 2.

**Cuadro 2.** Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México (1998-2000). Fuente: Cobo 2006.

Año	Fuente	Edad	IMC sobrepeso/obesidad	Prevalencia sobrepeso Hom/Muj	Prevalencia obesidad Hom/Muj
1988	Encuesta Nacional de Nutrición I	12-49	24.9-27/>27	-16.4	-18.7
1993	Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas	20-69	25-29.9/>30	41 36	15 25
1999	Encuesta Nacional de Nutrición II	12-49	25-29.9/>30	-30.8	-21.7
2000	Encuesta Nacional de Salud	> 20	25-29.9/>30	40.9 36.1	18.6 28.1

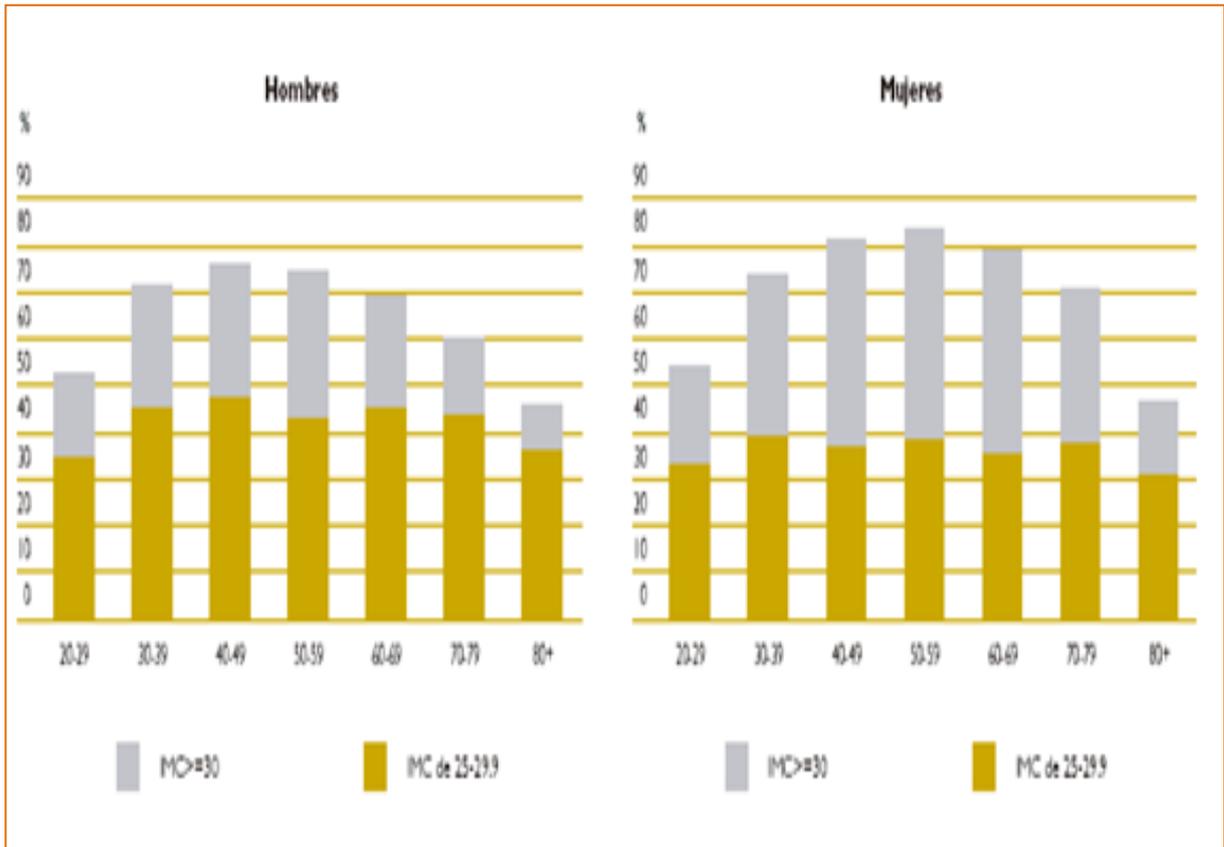
Con base en defunciones registradas en México para el año 2000, según causas seleccionadas, se deriva indirectamente la prevalencia de obesidad para los años 2000, 2005 y 2010 en población de 35 años y mayor, tanto en hombres como en mujeres. Fuente: Villa, 2004.

En el 2000 la Encuesta Nacional de Salud (ENSAUT 2000), informó que casi dos terceras partes de la población adulta mexicana presentaron un IMC por arriba de lo normal. La obesidad, con IMC mayor de 30 kg/m<sup>2</sup> fue diagnosticada en 23.7% de los casos; el sobrepeso, con IMC entre 25 y 29.9 kg/m<sup>2</sup> lo fue en 38.4%. El 36.2% de la población tuvo un IMC ideal, entre 18.5 y 24.9 kg/m<sup>2</sup>, lo anterior indica que existen alrededor de 30 millones de adultos en México con sobrepeso u obesidad, 18.5 millones y 11.4 millones respectivamente (*Morales, 2006*).

La prevalencia de obesidad fue casi del 50% mayor en las mujeres, comparada con la de los hombres. En contraste, el sobrepeso fue discretamente mayor en el sexo masculino 40.9 vs 36.1% (*Morales, 2006*).

La prevalencia de la obesidad es mayor a partir de los 30 años de edad en ambos sexos, aunque el incremento en mujeres es mayor. De los 40 a los 59 años de edad se encontró que 40% de las mujeres tienen obesidad, mientras que en hombres es un poco más de 20%. A partir de los 60 años de edad hay un decremento en la prevalencia de obesidad hasta llegar a 17% en mujeres, y a 10% en hombres de 80 años (*Morales, 2006*).

La ENSAUT (2006) refiere que la obesidad en mujeres de 19 años es del 10.3 % y en hombres del 14.2 %. En hombres de los 30-39 años el porcentaje es del 70%, y en mujeres del 73%. En el rango de los 40-49 años, la obesidad afecta al 75% de los hombres y 82% de las mujeres. Mientras que la prevalencia alcanza 73% en hombres y 75% en mujeres de 50-59 años, ver figura 3. Hacia el año 2010 se proyecta que habrá entre 8 y 14 millones de mexicanos, mayores de 35 años con obesidad (*Villa, 2004*).



**Figura 3.** Prevalencia de sobrepeso y obesidad según grupo de edad y sexo. Fuente: ENSANUT 2006.

### 2.4.3 Epidemiología por estados.

Las poblaciones de los estados de Coahuila, Tamaulipas, Campeche, Colima y Baja California presentaron las prevalencias más altas de obesidad, con un poco más de 30% de su población afectada. Mientras que las poblaciones del Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Sonora y Tlaxcala, presentaron las mayores prevalencias de sobrepeso, con una prevalencia mayor de 40% (Morales, 2006).

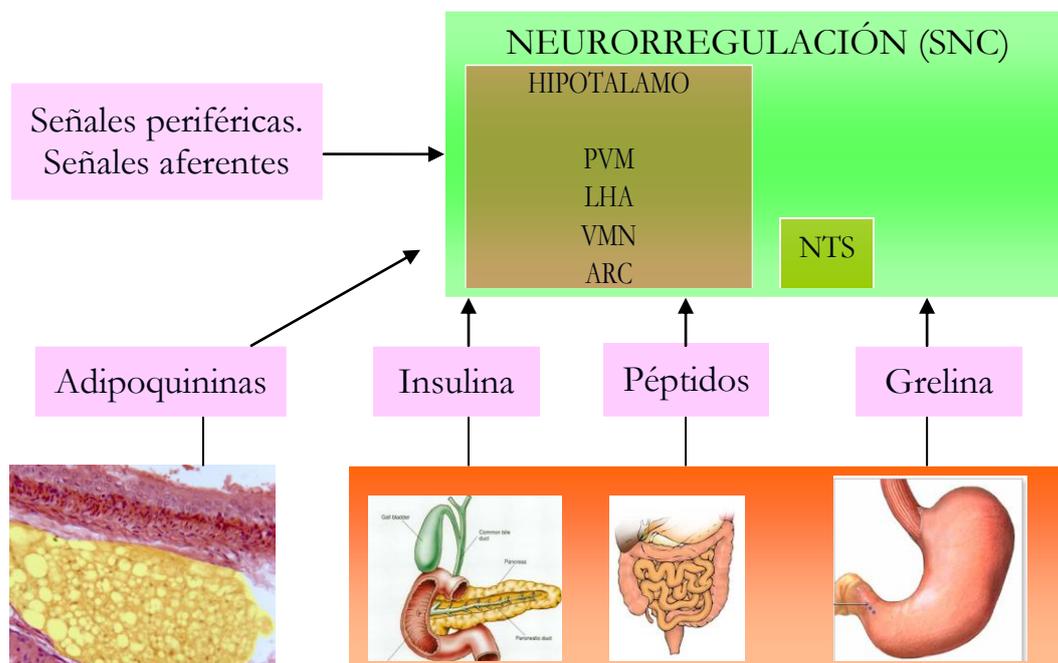
## 2.5 Fisiología

### 2.5.1 Control de la ingesta y gasto energético

El hipotálamo ejerce el control sobre el apetito, la saciedad y la termogénesis. Para que se lleve a cabo esta función se requiere de mediadores como señales aferentes hormonales, regulación por el sistema nervioso autónomo a través de

aferencias vagales del sistema gastrointestinal e inclusive de estímulos provenientes de orofarínge.

Tal como se describe en la figura 4; podemos observar que los principales centros involucrados en esta regulación son los núcleos del tracto solitario, el núcleo arqueado y en el núcleo paraventricular, así como las regiones ventromedial y lateral del hipotálamo y la amígdala. Además que los principales órganos que envían señales al SNC son el hígado, páncreas, estómago e intestino, a través de la síntesis de moléculas que funcionan como sistemas de retroalimentación que tratan de mantener un constante balance energético (*Hernández, 2004*).



**Figura 4.** Factores que modulan el apetito. Fuente: *Hernández, 2004*.

Regulación del apetito mediante señales fisiológicas no homeostáticas y señales fisiológicas homeostáticas: Están distribuidas por diversas estructuras del encéfalo; en Hipotálamo el núcleo arqueado (ARC), núcleo ventromedial (VMN), área lateral (ALH) y el núcleo del el tracto solitario (NTS). Estos núcleos reciben diferentes señales del sistema digestivo, para regular la ingesta alimenticia.

Existen diferentes péptidos que intervienen en el control de la ingesta, estimulando o inhibiéndola, por ejemplo, podemos mencionar:

**Neuropéptido Y (NPY):** Tiene efectos reguladores del apetito, saciedad y homeostasis de la energía corporal (*Lastra, 2005; González, 2004*).

**Hormona concentradora de melanina (MCH):** Actúa sobre diferentes receptores en el hipotálamo para disminuir el apetito y aumentar el gasto calórico (*Lastra, 2005; González, 2004*).

**Proteína relacionada con anfetamina – cocaína (CART):** Estimulada por la acción de la Leptina, genera anorexia (*Lastra, 2005; González 2004*).

**Galanina:** Secretada principalmente en intestino, se ha relacionado a dietas ricas en productos animales, y se observa un aumento a partir de un IMC mayor de 25 kg/m<sup>2</sup>, junto con el NPY. Este péptido se relaciona con el gen de la calcitonina (**CGRP**); que interviene en la regulación del apetito (*Lastra, 2005; González, 2004*).

**Polipéptido pancreático (PP) y colecistocinina (CCK):** Intervienen en la regulación de la saciedad. Disminuye los niveles de polipéptido pancreático después de la alimentación, por lo que se considera que puede ser la causa de la disminución de PP plasmático en personas obesas, con elevación de CCK en corteza cerebral (*Lastra, 2005; González, 2004*).

**Glucagon pancreático (PG):** Actúa sinérgicamente con la colecistocinina e inhibe el apetito, con producción de glucosa hepática (*Lastra 2005, González 2004*).

**Cortisol:** Se han encontrado concentraciones elevadas de cortisol y sus metabolitos en pacientes obesos, lo que refleja un metabolismo alterado. Esto influye en el mecanismo de retroalimentación hipotalámico-hipofisario-suprarrenal mediado por exceso de andrógenos, con resultado directo sobre la distribución de grasa en varones y mujeres obesos (*Lastra, 2005; González, 2004*).

**Aldosterona:** Se cree que la obesidad visceral está íntimamente ligada a la esteroidogénesis suprarrenal (*Lastra, 2005; González, 2004*).

## 2.5.2 Tejido adiposo como órgano endocrino

Varios trabajos han evidenciado que el tejido adiposo juega un papel esencial en la regulación de la ingesta y gasto energético. Es capaz de secretar numerosos productos para influir en diversos procesos homeostáticos (Figura 5) (Lastra, 2005).



**Figura 5.** Adipoquinas y su participación en diferentes procesos que conducen a patologías relacionadas con la obesidad. Fuente: Lastra, 2005.

Algunas moléculas pueden participar en diferentes procesos (A.G. Ácidos grasos, PCR Proteína C Reactiva, PTX-3 Pentrexina, VECF Factor de Crecimiento Vascular Endoteliales, PAI-I Factor Inhibidor del Activador de Plasminógeno 1, TNF  $\alpha$  Factor de Necrosis Tumoral alfa, IL-6 Interleucina (Lastra, 2005).

Actualmente es visto como el sitio de almacenamiento de energía en forma de triglicéridos (TAG) durante la alimentación y liberador de ácidos grasos durante el ayuno.

El tejido adiposo tiene funciones fisiológicas importantes como son: la regulación autócrina y parácrina dentro del propio tejido y la función sobre órganos distantes como el músculo, páncreas, hígado y cerebro. Secreta diferentes proteínas conocidas como adipoquinas o adipocinas, las cuales están implicadas en:

- La regulación del peso corporal (leptina, CRP30/adipoQ).
- La función del sistema inmune (TNF alfa, IL.1, IL6).
- La función vascular (angiotensina e inhibidor del plasminógeno tipo 1).
- La función reproductiva (estrógenos).
- Desarrollo de la resistencia a la insulina (resistina) (*Brandan, 2008*).

### **2.5.3 Funciones de la resistina**

La resistina es una hormona de reciente descubrimiento (2001). Es una proteína de 114 aa con una estructura similar a proteínas involucradas en procesos inflamatorios, la cual se sintetiza en el estroma vascular del tejido adiposo y monocitos principalmente. Además se le encuentra en médula ósea, células mononucleares periféricas, pulmón, placenta, células beta-pancreáticas, hipotálamo, hipófisis, glándulas adrenales, miocitos y bazo (*Brandan, 2008; Rivas, 2009; Subodh, 2010*).

La resistina puede inducir resistencia a la insulina a nivel hepático, reduce el transporte de la glucosa, aumenta la producción hepática de glucosa y la glicemia en ayunas, inhibe la adipogénesis, produce descenso de los niveles séricos de HDL, disminuye la expresión de óxido nítrico. Esta fuertemente controlada por condiciones nutricionales y hormonales (*Lastra, 2005, Kasper, 2006, Brandan, 2008; Guisado, 2009; Subodh, 2010*)

El valor normal es de 4-12 ng/mL. Se encuentran bajas concentraciones en el ayuno y su nivel se aumenta con la ingesta (*Lastra, 2005, Kasper, 2006, Brandan, 2008; Guisado, 2009; Subodh, 2010; González 2010*).

Se sugiere que la insulina inhibe la expresión genética de la resistina en adipocitos, mientras que la hiperglucemia promovería su expresión. Cuando

existe un déficit de insulina, se provoca una lipólisis de grasa almacenada, con liberación de los ácidos grasos libres, asociada a un aumento en la concentración plasmática de colesterol LDL, fibrinógeno y de fosfolípidos (*Lastra, 2005, Brandan, 2008, Guyton, 2001; González, 2010*).

Así mismo, las concentraciones de resistina aumentan 0.01 ng/ml debido al incremento de los niveles de fibrinógeno y aumenta 0.03 ng/ml por cada mg/dl de aumento de los niveles de LDL-colesterol. En las fases tempranas del trastorno, la tolerancia a la glucosa permanece normal, a pesar de la resistencia a la insulina, porque las células beta pancreáticas compensan, aumentando la producción de insulina y que los niveles de resistina aun no son lo suficientemente altos (*Harrison, 2006, González, 2010; Suboth, 2010*).

## **2.6 Fisiopatología**

### **2.6.1 Obesidad, Inflamación y estrés oxidativo**

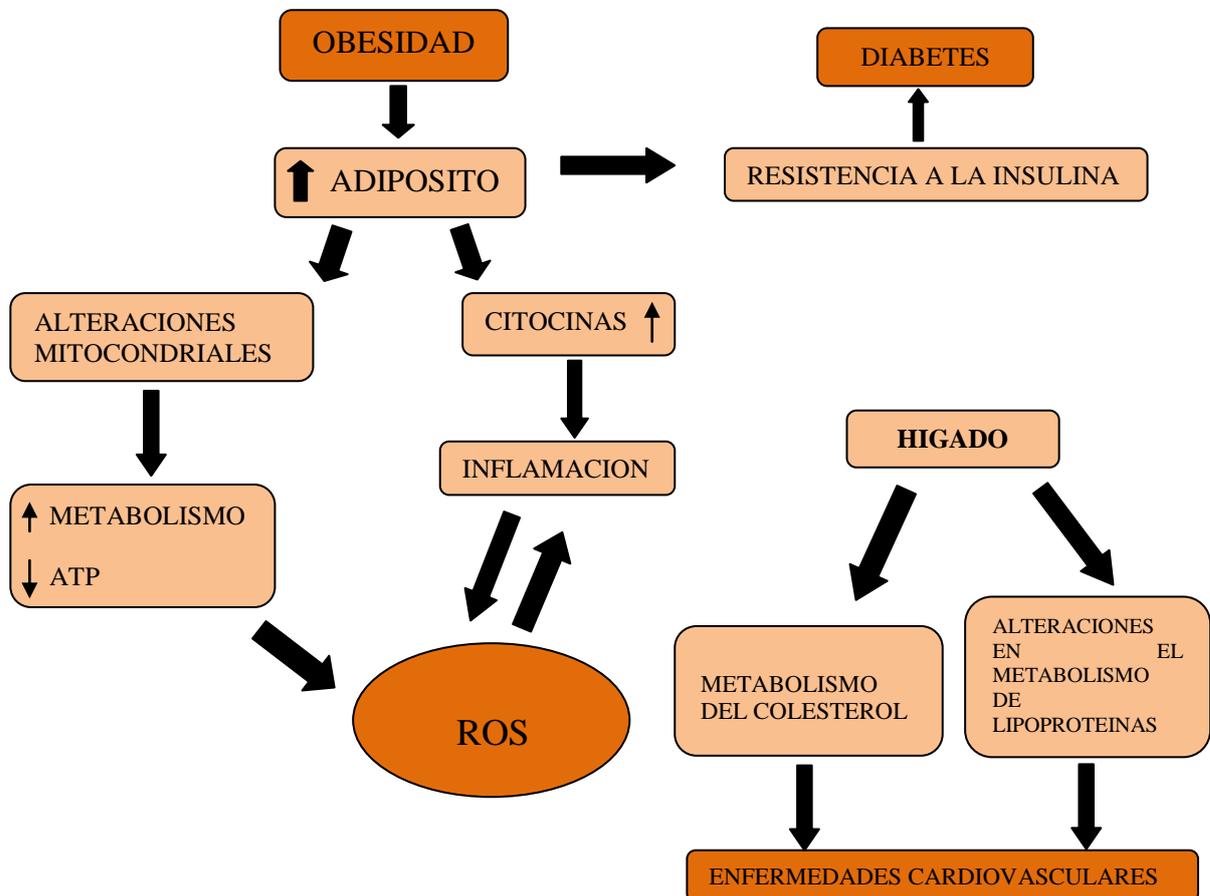
Durante el balance de oxido-reducción, los radicales libres actúan como señales biológicas intracelulares y extracelulares, para mantener la homeostasis en el organismo. Las patologías crónico degenerativas están relacionadas con la pérdida de este equilibrio, pasando de un estado homeostático a uno de no homeostasis, inhibiéndose el sistema antioxidante (*Martínez, 2009*).

Los radicales libres y especies reactivas de oxígeno son contrarrestados por los sistemas antioxidantes de cada individuo. En estado patológico los radicales libres aumentan y el cuerpo del individuo es incapaz de contrarrestarlo, produciendo así un estado de estrés oxidativo (*Martínez, 2009; Rodríguez, 2009*).

El estrés oxidativo y los procesos inflamatorios presentes durante la obesidad, son factores que contribuyen a desencadenar el síndrome metabólico y las complicaciones cardiovasculares (*Martínez, 2009*).

La ingesta elevada obliga a los adipocitos a almacenar grandes cantidades de lípidos y a producir grandes cantidades de mediadores proinflamatorios, con una

disminución en las señales de insulina, alteración de los receptores y resistencia a esta hormona. Por lo tanto la obesidad es considerada como un estado pro-inflamatorio, ver figura 6 (Rodríguez, 2009).



**Figura 6.** Relación de la obesidad con la resistencia a la insulina y el aumento del estrés oxidativo, que conlleva al daño endotelial. *Fuente: Martínez, 2009.*

### 2.6.2 La obesidad como un estado pro inflamatorio.

En la obesidad los niveles de factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ) se encuentran elevados, al igual que otros marcadores inflamatorios, como: proteína C reactiva (PCR), interleucina 6 (IL-6), resistina, adiponectina, entre otros. El adipocito participa en este proceso por medio de la producción de estos factores inductores de la inflamación con un potencial pro inflamatorio igual o superior al de los macrófagos. (Lastra, 2005; Brandan, 2008).

La obesidad puede llevar al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, magnificando la producción de moléculas proinflamatorias (Brandan, 2008).

La resistencia a la insulina favorece el incremento del CD 36, que es una molécula paraterogénica, que se encarga de captar las LDL oxidadas, las cuales son las encargadas del transporte de colesterol, con la formación de células espumosas, lo que es una fuente de aterogénesis (*Lastra, 2005*).

## **2.7 Cuadro clínico**

Como ya se menciona, la obesidad es una patología multifactorial, que además se asocia a otros tipos de enfermedades, lo cual agrava la tendencia a la mortalidad en un 2.5 más, en comparación con personas que no cursan con obesidad.

La distribución de la grasa tiene importancia en relación obesidad- riesgo (*Abreu, 2004*).

Así la obesidad androide está asociado con mayor riesgo de dislipidemia, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular y mortalidad en general. Mientras que la obesidad ginecoide, se relaciona principalmente con alteraciones en el retorno venoso en extremidades inferiores y con artrosis de rodilla (*SEEDO, 2000*).

La obesidad está relacionada con enfermedades cardiovasculares, como angina de pecho, infarto, hipertensión arterial e hiperlipidemias. Se ha registrado que el 25 % de niños obesos presentan alteraciones de tolerancia a la glucosa. En el 80% de los diabéticos, esta aparece a partir de los 45 años de edad, todos presentaron algún grado de obesidad (*Moreno, 2005; García, 2010*).

La obesidad se asocia también a alteraciones osteoarticulares, esto debido a la sobre carga ejercida sobre el aparato locomotor, trayendo como consecuencia artrosis (en 50% de los pacientes). Esto sugiere que existe alteración del cartílago y el metabolismo óseo independiente del peso. Otros trastornos osteoarticulares son: hernias discales, gota por hiperuricemia, necrosis vascular de cabeza de fémur (*Forga, 2007; García, 2010*).

En relación con alteraciones digestivas, existe mayor incidencia de litiasis biliar, secundaria a la hipercolesterolemia que generalmente presenta el paciente obeso, además de reflujo gastroesofágico (*Forga, 2007; García, 2010*).

Finalmente los pacientes obesos tienen aumentado el riesgo de padecer ciertos tumores. En general en las mujeres obesas, aumentan la frecuencia de carcinoma de vesícula y vías biliares, cáncer de mama (en postmenopausia), ovario, cérvix y endometrio (en un 40%). En hombres aumenta en un 20 – 30% el riesgo de cáncer prostático y recto (*Forga, 2007*).

## **2.8 Diagnóstico**

El diagnóstico de la obesidad se realiza mediante la evaluación integral del paciente. Se determina el grado de obesidad y a través de las medidas antropométricas para proponer un seguimiento clínico adecuado. Es importante valorar los factores de riesgo a partir de los antecedentes heredofamiliares, los patrones de alimentación, de actividad física y resultados de la exploración física. También se recomienda solicitar exámenes de laboratorio como: biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina, perfil de lípidos, perfil tiroideo, perfil androgénico, curva de tolerancia oral a la glucosa con insulina y valoración de la edad ósea (*González, 2004; Fei, 2008*).

Es importante que se tome como eje de análisis el estado de nutrición y el balance nutrimental. El estado de nutrición se refiere a como se encuentra en un momento determinado, la nutrición de un individuo, proceso que puede cambiar con el transcurso del tiempo, es decir es un proceso dinámico y continuo (*González, 2004*).

El balance nutrimental se emplea como la diferencia entre los ingresos (I) y gastos (G), así entonces el balance (B) de energía o de un nutriente es igual a su ingestión (I) menos su gasto (G):

$$B=I - G$$

Si la ingesta es mayor que el gasto, entonces el balance tiene un valor positivo y significa que el nutrimento en cuestión se acumula en el organismo. Si la ingestión y el gasto son iguales, el balance es cero o neutro y por lo tanto el contenido del nutrimento en el organismo no cambia. Si la ingestión es menor que el gasto, el balance es negativo y significa agotamiento en el organismo del nutrimento. Aunque esto difiere para las necesidades de cada organismo (*González 2004; Fei, 2008*).

### **2.8.1 Estudio biofísico**

El principal parámetro para el diagnóstico de la obesidad es el IMC, que relaciona el peso corporal con la talla. Sin embargo los cambios en el peso corporal obedecen principalmente a cambios en la masa grasa, el peso y la masa grasa no son equivalentes y la única forma de conocer esta, es cuantificar el tejido graso mediante la medición de los pliegues cutáneos en la región bicipital, trípital, subescapular y, suprailíaca con el uso del plicómetro (*González, 2004; García, 2010*).

El índice cintura/cadera, permite definir la distribución de la obesidad. Se obtiene mediante el cociente entre el perímetro de cintura y el de cadera. Índices mayores a 0.9 en mujeres y mayores a 1 cm en hombres se relacionan con mayor riesgo cardiovascular (*García, 2010*).

### **2.8.2 Gabinete**

La resonancia magnética nuclear, la tomografía axial y la ecografía son técnicas de imagenología que permiten medir de manera precisa la composición corporal, las primeras dos permiten determinar la masa grasa y la masa musculoesquelética en determinados segmentos corporales y para diferenciar entre grasa subcutánea y grasa central a nivel del tronco. La ecografía es útil para determinar el espesor del tejido adiposo subcutáneo, sin embargo no ofrece ventajas para la medición de pliegues corporales sobre el uso del plicómetro.

Estas técnicas son consideradas como método de referencia en la medición de distribución del tejido adiposo (*Martínez, 2006*).

## **2.9 Tratamiento**

El tratamiento de la obesidad se considera satisfactorio si se logra reducir de 5-10% el peso inicial en un periodo de 6-12 meses y muy satisfactorio si el paciente continua disminuyendo los factores de riesgo.

### **2.9.1 Tratamiento conservador**

El tratamiento conservador incluye cambios en el estilo de vida, con menor ingesta calórica y aumento de la actividad física. Una dieta con una distribución de 50% de las calorías en forma de carbohidratos, 25% de proteínas y 25% de grasas, la mayoría insaturadas, puede ser conveniente si el contenido calórico total es de unas 1,200 kcal (en personas adultas), teniendo en cuenta su actividad física.

Se aconseja además 20-30 gr de fibra, unos 4 g de sal y que el contenido de colesterol se sitúe en 200 mg diarios.

### **2.9.2 Tratamiento farmacológico**

Las dos drogas aprobadas por la Federación Americana para el Control de las Drogas y Alimentos (FDA) para uso prolongado son Sibutramina® y el Orlistat®. Estos tratamiento se han utilizado en paciente dependientes de su grado de obesidad o de la presencia de condiciones comorbidas con un IMC mayor de 27kg/m<sup>2</sup> y un IMC de 30kg/m<sup>2</sup> sin comorbilidad, con coadyuvantes dietéticos y actividad física.

### **2.9.3 Tratamiento quirúrgico**

Los tratamientos quirúrgicos están basados en el uso del by-pass gástrico en Y de Roux, el cual permite la disminución de 49-58% del exceso de peso en 5 a 14 años, con efectos secundarios. La gastropatía en banda vertical, tiene una

efectividad menor. También exista la colocación de un tubo inflable alrededor del estómago y el balón intragástrico (*SEEDO, 2000, Lastra, 2005; Cobo, 2006*).

## **2.10 Medidas preventivas**

- Evitar el desarrollo de obesidad en edades tempranas, para evitar complicaciones metabólicas en edades adultas.
- Fomentar la lactancia materna.
- Retrasar el amamantamiento en caso de antecedentes heredofamiliares de obesidad y *diabetes mellitus* tipo 2.
- Fomentar hábitos familiares de actividad física.
- Fomentar adecuados hábitos alimenticios.
- Evitar el consumo de alimentos procesados y azucarados.

## **3.0 MARCO TEÓRICO ORIENTAL**

### **3.1 Obesidad de acuerdo a la MTCh**

#### **3.1.1 Definición**

La obesidad (肥胖, *Fei Pang*), es una patología con sintomatología de exceso y fondo de insuficiencia (*González, 2010*).

La insuficiencia es principalmente del qi, del Bazo y Riñón. Además del acumulo de flema, grasas y/o estasis de sangre y bloqueo del *qi*. Donde se encuentra deficiente el *yang* y se expresa el *Yin* (que es la materia). Cabe mencionar que un desequilibrio dietético o residir en un lugar en mal estado pueden afectar el *yin* (*Huang di Neijing 1998; González, 2010*).

Para su tratamiento se seleccionan principalmente los puntos de los canales Yangmin del pie y de la mano, *Taiyin* del pie, complementando con moxibustión, según sea el caso. Esto debido a que los canales *Taiyin* del pie (canal del bazo) y

*Yangming* del pie (canal de estomago), guardan una estrecha relación interno-externa (*Huang di Neijing, 1998; González, 2010*).

El origen de las enfermedades de ambos canales provienen del interior y del exterior, por lo tanto reciben nombres diferentes, los cual es de suma importancia para el origen de esta patología (*Huang Di Neijing, 1998*).

### **3.2 Etiología**

La obesidad tiene una relación con la constitución, almacén, edad, dieta, emociones y estilo de vida (*González, 2010*).

Podemos dividir la etiología en dos tipos; uno de exceso y uno de deficiencia; a su vez el exceso tiene dos subtipos, uno sobre ingesta de alimentos grasos o consumo de alimentos calientes.

Las personas con obesidad de tipo exceso, tienen aumento de flema y humedad, la grasa produce flema y humedad que se transforma en calor. La obesidad tipo deficiencia es debido a una deficiencia de *qi* de Bazo ó deficiencia de *qi* de Riñón. Estas deficiencias producen un exceso de *yin*, y el *yin* gobierna la estructura corporal. Las personas con obesidad usualmente cursan con deficiencia de *qi* Bazo y Riñón (*González, 2010*).

Adicionalmente, existen causas congénitas y de obesidad natural.

### **3.3 Clasificación**

La obesidad tiene una relación de las funciones del Bazo y Estomago. El tipo exceso indican que el bazo y el estomago están en exceso. El tipo deficiencia nos indican que el Bazo y el Estomago están en deficiencia.

### **3.4 Síndromes relacionados con la obesidad de acuerdo a la MTCh**

#### **3.4.1 Síndrome de Fuego (calor) en el Estómago**

Manifestaciones: Dolor y ardor en el epigastrio, regurgitación ácida, sensación de hambre, o vómito inmediatamente después de comer, gastralgia posterior a la ingesta alimenticia, halitosis, gingivitis y gingivalgia, constipación, lengua roja con saburra amarilla, pulso resbaladizo y rápido (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Etiología: Hay calor y fuego en el Estómago, este producido a causa de la depresión de ánimo, puede existir invasión del calor al Estómago debido a la ingesta de alimentos de naturaleza caliente y/o picantes (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

El calor se estanca en Estómago, causando dolores tipo ardorosos; cuando existe fuego estancado en el hígado (por sobre dominancia), entonces el fuego penetra junto con la energía desviada hacia el Estómago con esto puede causar sintomatología de regurgitación ácida y sensación de hambre; esto debido a la rápida digestión de los alimentos, por lo tanto causa la sensación de comer continuamente (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Debido a la existencia de fuego y a que este tiene un carácter ascendente, este sube a lo largo del recorrido del canal de Estómago (Yang ming del pie) figura 2 y causa por lo tanto halitosis, gingivitis y gingivoalgia. Este exceso de calor también causa el consumo de los líquidos corporales, con constipación y sensación de sed, con deseos de líquidos fríos (*Padilla, 1985, Maciocia, 2001*).

Meta terapéutica: Enfriar el estomago y sedar el calor.

#### **3.4.2 Síndromes de deficiencia de *qi* de Bazo**

Manifestaciones: Falta de apetito, distensión abdominal después de la ingesta de alimentos, fatiga, lasitud, tez cérea, debilidad de las extremidades, evacuaciones

blandas. Cuando esta insuficiencia engendra humedad, se agrega a la sintomatología náuseas, con sensación de pesadez en el epigastrio, con pulso vacío (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

La lengua lleva marcadas las impresiones dentales, estando ligeramente hinchada y pálida, incluso puede presentarse sin síntomas de frío. Si la insuficiencia de Bazo es muy ligera, puede no tener ninguna manifestación en lengua. Pero si esta insuficiencia es más grave entonces los lados se presentarán hinchados y con pequeñas fisuras transversales (*Padilla 1985, Maciocia, 1999; Maciocia, 2001*).

Patología: Este desequilibrio en Bazo es el más común en patología y tal vez el más común en forma general, esto debido a malos hábitos alimenticios y generales de vida. Este síndrome tiene gran relevancia debido a que es un síndrome central importancia para todos los otros desequilibrios de Bazo (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Debido a que el Bazo es el responsable del transporte del *qi* de los alimentos a las cuatro extremidades y el organismo en general, cuando este es insuficiente, las extremidades estarán insuficientemente nutridas y débiles; habrá fatiga y cansancio (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Cuando la deficiencia de *qi* se prolonga, entonces los líquidos no son transformados y se produce humedad, lo cual obstruye el pecho y el epigastrio y ocasiona sensación de “opresión” muy característica, esta es difícil de eliminar por lo que se acumula en los músculos y produce sensación de pesadez en la cabeza y miembro, náusea, al obstruir el epigastrio, lo que impide el descenso de *qi* de Estómago (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Etiología: El consumo excesivo de alimentos fríos y crudos puede impedir las funciones normales del Bazo, el comer a horas irregulares o en exceso; o la deficiencia en consumo adecuado en proteínas pueden ocasionar una insuficiencia del *qi* de Bazo (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Los esfuerzos mentales, con un exceso prolongado del pensamiento, además de reanudar el trabajo inmediatamente después de una comida (regularmente inadecuada por ser deficiente o tratar problemas emocionales durante la ingesta alimenticia) ocasionan este padecimiento (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

El clima es otro factor importante ya que una exposición prolongada a la humedad, puede debilitar el Bazo y conducirlo a insuficiencia de *qi*. Así como también las enfermedades crónicas debilitan el Bazo y lo hacen insuficiente, conduciendo hasta la formación de flema (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Meta terapéutica: Tonificar *qi de Bazo*.

### **3.4.3 Síndrome de deficiencia de yang de Bazo**

Manifestaciones: Se presenta falta de apetito, con distensión abdominal después de comer, fatiga, tez cérea o blanco brillante, debilidad de las extremidades, con deposiciones blandas, edema, frialdad, miembros fríos, el pulso se encuentra sumergido y lento (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

La lengua está nítidamente pálida o muy pálida y puede estar un poco hinchada, en la medida en que esta insuficiencia pueda aumentar la acumulación de humedad. Puede estar también muy mojada con saburra blanca. Si hay presencia de humedad estará muy hinchada (*Maciocia, 1999; Maciocia, 2001*).

Patología: Es muy parecido al síndrome de insuficiencia de *qi de Bazo*, pero aquí se agregan síntomas de frío (frío en extremidades y frialdad en general), ya que el yang de Bazo es incapaz de proporcionar calor y de movilizar los líquidos, por lo que estos son secuestrados bajo la piel y ocasionan edema (*Maciocia, 2001*).

Etiología: Además de tener las mismas cualidades de la insuficiencia del *qi de Bazo*, puede presentarse también por la exposición a un ambiente frío y húmedo (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Meta terapéutica: Tonificar y calentar el *yang del Bazo* (Padilla, 1985; Maciocia, 2001).

#### **3.4.4 Deficiencia de yang de Riñón**

Manifestaciones: Se presentan dolores lumbares, rodillas frías, sensación de frío en la espalda, aversión al frío, tez blanca y brillantes, debilidad de rodillas y piernas, impotencia, eyaculación precoz, fatiga en general, orina clara y abundante, a veces orina clara y escasa, apatía, edema de piernas, esterilidad en la mujer, falta de apetito, heces blandas, pulso débil, lengua pálida, hinchada, húmeda (Maciocia, 2001).

Patología: Este síndrome es clásico de la deficiencia de *yang* y se caracteriza por síntomas de frío interno. Se dice que cuando el *Yang del Riñón* es insuficiente, el fuego de la puerta de la vida (*Ming men*) no llega a calentar el cuerpo, lo que causa sensación de frío en la espalda y las rodillas e incluso aversión al frío (Maciocia, 2001).

Ya que si el *yang del Riñón* es insuficiente, no habrá suficiente *qi* para dar fuerza a los huesos y a la espalda por lo que se manifiesta por dolores lumbares y debilidad en miembros inferiores y en rodillas; por lo que no puede calentar la esencia, por lo que la energía sexual no está nutrida por la esencia, ni calentada por el *yang de Riñón*; lo que resulta en impotencia y eyaculación precoz en el hombre, y esterilidad y frigidez en la mujer (Padilla, 1985; Maciocia, 2001).

Los líquidos entonces no serán transformados, y se acumularán produciendo orina clara y abundante, en algunos casos puede llegarse a una incapacidad total del *yang de riñón* para hacer circular los líquidos, y por el contrario dará orina escasa pero clara. Los líquidos se acumulan bajo la piel provocando enema en miembros inferiores (Padilla, 1985; Maciocia, 2001).

El paciente puede manifestar apatía, falta de voluntad y reticencias a emprender cualquier proyecto (Padilla, 1985; Maciocia, 2001).

Etiología: Esta insuficiencia puede ser ocasionada por una enfermedad crónica, por actividad sexual excesiva, si la persona se expone al frío inmediatamente después al acto sexual; a la retención de humedad, bloqueando con esto la circulación de los líquidos (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

Meta terapéutica: Tonificar y calentar el Riñón. Tonificar el fuego de la puerta de la vida (*Padilla, 1985; Maciocia, 2001*).

### **3.5 Mecanismo de acción de la electroestimulación**

La electroacupuntura permite actuar sobre puntos de acupuntura con corriente eléctrica con frecuencia e intensidad variable según el efecto terapéutico deseado (*Cheng-Hua, 2005*).

La conducción en el cuerpo humano difiere en cada organismo, tejido y composición química de cada tejido. Debido a que se han detectado la presencia de fibras nerviosas y capilares distribuidos cerca de los acupuntos, existen moléculas que pueden transmitir la corriente eléctrica del cuerpo; esta técnica está avalada por los estudios de los neurofisiólogos Melzack y Wall que plantean la conducción del estímulo acupuntural o fibras mielínicas rápidas en su teoría de las compuertas (*Cheng-Hua, 2005; Santana, 2010*).

La electroestimulación utiliza diferentes tipos de frecuencia (media, baja y alta) y pulsos de corriente (repetida, continua y densodispersa). Los pulsos de corriente repetida pueden ser usados como anestesia dérmica, además de causar la contracción rítmica de los músculos mejorando la circulación sanguínea y linfática de los nervios (*Cheng-Hua, 2005; Santana, 2010*).

La onda continua produce una sensación de vibración fuerte específica para alteraciones musculares con excitación a nervios y músculos. La onda densa dispersa combina altas y bajas frecuencias, las cuales varían de los 2 hasta los 100 Hz, puede generar una estimulación analgésica eficaz pero también un

fenómeno de adaptación de los tejidos disminuyendo de forma importante los efectos (*Chung-Hua, 2005; Santana, 2010*).

La utilización de ondas denso dispersa permiten la liberación de dinorfínas y endorfinas respectivamente, disminuyendo con esto el deseo de una ingesta alimenticia innecesaria (*Chun-Hua, 2005; Santana, 2010*).

Dentro de la vía nerviosa, el aumento de dinorfínas y endorfinas aumentaría la ingesta alimenticia; sin embargo al ser estas liberadas por otra vía, ya sea medicamentosa o mediante electroestimulación acupuntural, los receptores a nivel del núcleo ventro medial y para ventricular en hipotálamo, captan estas moléculas, sin la necesidad del consumo de alimentos (*Zhang, 1994; McCollum, 2010*).

Con utilización de bajas frecuencias se logra la disminución de algunas adipoquininas como el FNT- $\alpha$ , así como de la reducción de colesterol total y la prevención de la resistencia a la insulina (*McCollum, 2010*).

### **3.6 Ventajas del uso de electroestimulación**

- Los efectos terapéuticos son más favorable en algunas patologías refractarias.
- Reduce la manipulación manual.
- Mantiene el estímulo constante por un periodo de tiempo prolongado a través de una corriente eléctrica con intensidades controladas.
- La estimulación eléctrica pulsátil tiene adecuada tolerancia por los pacientes.
- Liberación de péptidos opioides.
- Liberación de dinorfínas y endorfinas.
- Variación de la glucosa plasmática con 2 Hz de estimulación.
- Disminución de lípidos en sangre con 100 Hz de estimulación.

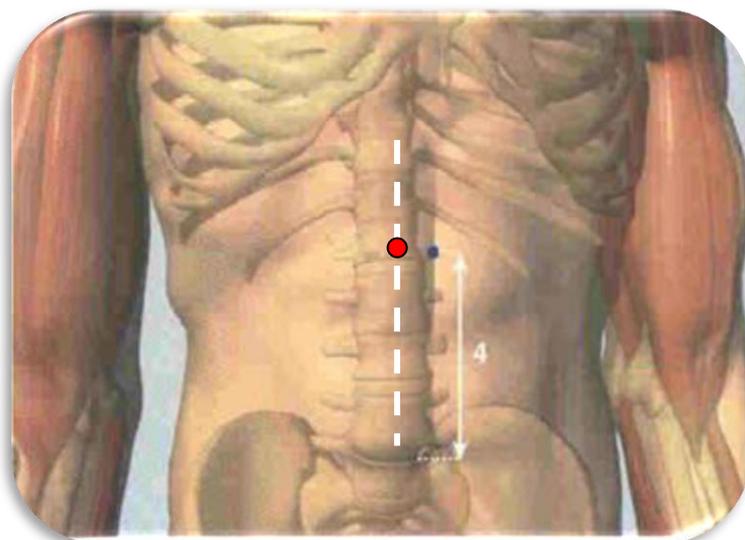
### 3.7 Efectos de electroestimulación en el cuerpo humano

Tiene efectos sobre los receptores periféricos con lo que mejora la micro circulación, efectos antiinflamatorios, disminuye el tono aumentado de la fibra muscular lisa; mejora el flujo sanguíneo en el área tratada con incremento de los fagocitos; actúa sobre las condiciones de órganos individuales; mantiene un adecuado equilibrio energético y permite la liberación de péptidos opiodes. (Cheng-Hua, 2005).

### 3.8 Puntos para el tratamiento

**Zhongwan (RM 12)** (Centro de la cavidad)

Localización: En la línea media anterior a 4 cun por arriba del ombligo, ver figura 7.



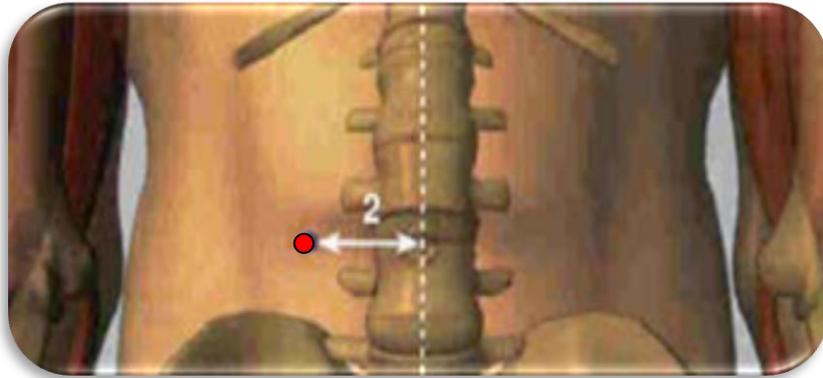
**Figura 7.** Zhongwan (RM 12). Fuente: Yu-Lin, 2006.

Función: Fortalece al Bazo y elimina la humedad del canal del Bazo. Regula el calentador medio, desciende la energía invertida.

Observaciones: Punto Mu del Estómago y punto de influencia de las vísceras, punto *Mu* del *Jiao medio* (Ordoñez, 2008).

**Tianshu (E25)** (El eje del cielo)

Localización: A la altura del ombligo, a 2 cun lateral del canal *Ren mai*, ver figura 8.

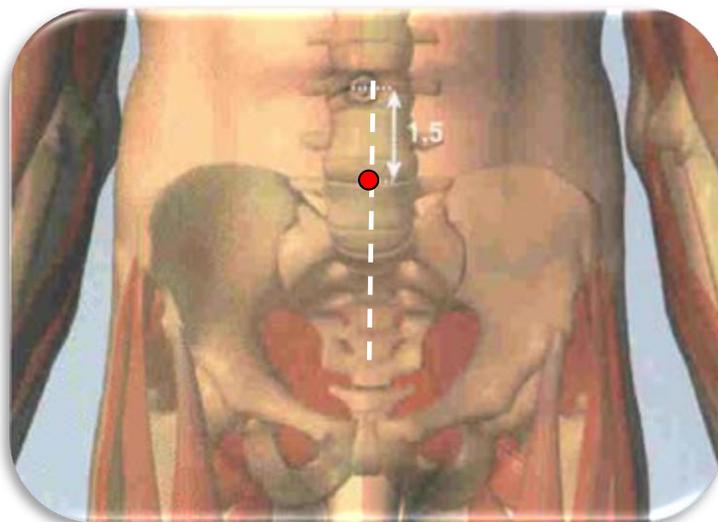


**Figura 8.** *Tianshu* (E25). Fuente: Yu-Lin, 2006.

Función: Regula el calentador central, fortalece el bazo y estomago, regula los canales y la energía, desciende los alimentos del estomago (Ordoñes, 2008).

**Qihai (RM6)** (Mar de la energía)

Localización: En la línea media anterior a 1.5 cun por abajo del ombligo, ver figura 9.

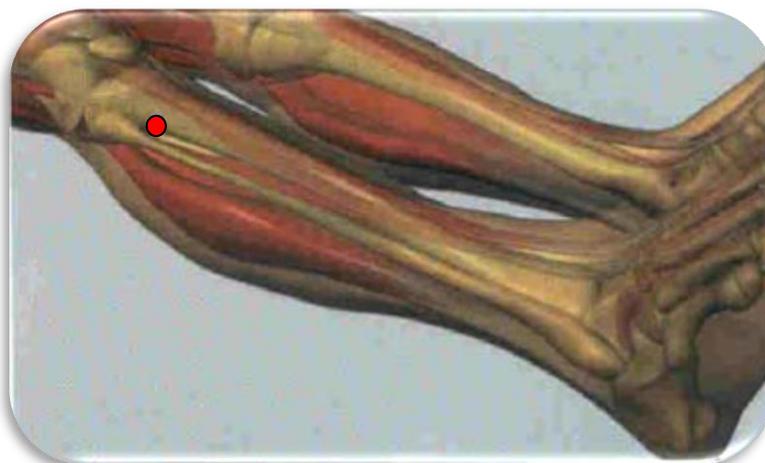


**Figura 9.** *Qihai* (RM 6). Fuente: Yu-Lin, 2006.

Función: Hace ascender el *Yang*, tonifica la energía, nutre el Riñón y tonifica la sustancia vital del Riñón (*Yuan*), fortalece los espermatozoides (*Ordoñez, 2008*).

**Zusanli (E36)** (Tres medidas del pie)

Localización: Estando acostado el paciente se toma como referencia la prominencia tibial anterior, un dedo por abajo y uno lateral, ver figura 10.

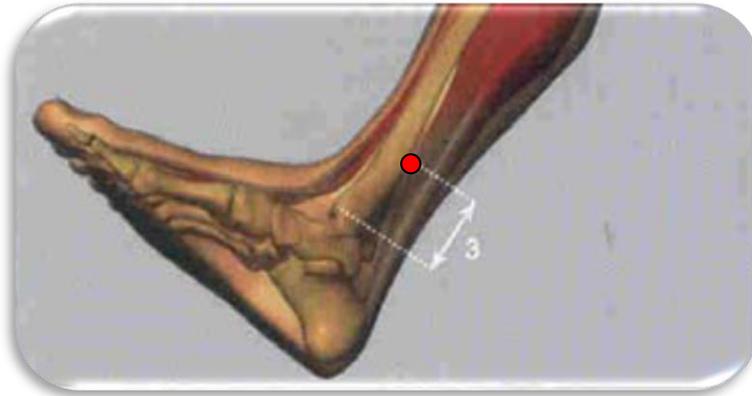


**Figura 10.** *Zusanli (E 36)*. Fuente: *Yu-Lin, 2006*.

Función: Tonifica la energía del bazo y estomago, 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 epidemia es preventivo, alarga la vida del paciente, evita el envejecimiento prematuro. Actúa en enfermedades de los tres calentadores (*Ordoñez, 2008*).

**Sanyinjiao (B6)** (Lugar donde se cruzan los 3 Yin de pie)

Localización: 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 punto *Yinligquan (B9)*, ver figura 11.



**Figura 11.** Sanyinjiao (B6). Fuente: Yu-Lin, 2006.

Función: Favorece y protege al Bazo y Estómago, ayuda a la digestión y comunica el paso del canal, armoniza energía y sangre, maneja sangre y líquidos, es el gran tonificante de Yin (Ordoñes, 2008).

#### **4.0 ANTECEDENTES**

Hui Yang y col. (2007), realizan un estudio denominado “*Efecto de la electroacupuntura y dieta sobre la resistencia a la insulina en ratas con alimentación pro-obesidad.*”

El método fue la inducción de obesidad en ratas mediante dieta con alto contenido calórico, en un total de 50 ratas; se hicieron cinco grupos de 10 ratas, un primer grupo con dieta con alto contenido calórico (HD), un segundo grupo con dieta con alto contenido calórico mas electroacupuntura (HA), un tercer grupo con dieta normal (ND), un cuarto grupo con dieta normal más electroacupuntura (NA), y un quinto grupo como control (NC); los puntos acupunturales utilizados fueron; *Zusanli* (E36), bilateral, usando baja frecuencia (5Hz), durante 15 minutos, una vez al día durante 15 días continuos. Después de 15 días, todas las ratas fueron pesadas, se determinaron los niveles de colesterol total (CT), triglicéridos (TG), ácidos grasos libres (FFA), glucosa plasmática en ayunas (FPG), insulina en ayunas (FINS) y se detecto el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). También se valoró, la ingesta alimenticia, el peso corporal y el peso de la grasa visceral de las ratas.

Los resultados mostraron que entre el grupo HD y el grupo NA, hubo una marcada reducción ( $P < 0.05$ ) de estos últimos parámetros. Además los niveles

serológicos de TC, FFA e IR en el grupo NA fueron más bajos que en el HD ( $P < 0.01$ ). Así como los niveles de TNF- $\alpha$  y FINS en el grupo NA ( $P < 0.05$ ).

Por lo que los autores concluyeron que la electroacupuntura más dieta puede disminuir los niveles serológicos de TNF- $\alpha$  y de FINS en la obesidad en ratas, y es probable que disminuyan el estado de resistencia a la insulina, esto se relaciona directamente con la disminución de la resistina.

Chung-Hua y col. (2005), realizaron un estudio en el hospital del Taipei, Taiwán, denominado "Electroacupuntura en mujeres obesas: un estudio aleatorio, estudio piloto control". El objetivo fue comparar los efectos de la electroacupuntura y ejercicio, sobre el peso (P) y la circunferencia de cintura (CC), en mujeres obesas. El estudio fue realizado durante un año (del 1º de julio del 2002 al 30 de junio del 2003), con 72 pacientes obesas, con circunferencia de cintura (CC)  $>$  a 90 cm y un índice de masa corporal (IMC)  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>, que no estuviesen recibiendo ningún otro control durante los 3 meses anteriores. Los sujetos fueron divididos en 3 grupos A, B y C.

El grupo A (n=22) recibió electroacupuntura en los puntos *Qihai (RM6)*, *Shuifen (RM9)*, *Shuidao (E28)* bilateral, *Simai (R14)* bilateral y 6 puntos en piernas en forma bilateral, *Zusanli (E36)*, *Fenglong (E40)*, y *Sanyinjiao (B6)* los puntos en piernas fueron puncionados perpendicularmente, manipulados en rotación en tonificación hasta obtener el *deqi* y los puntos de abdomen fueron utilizados con electro estimulador (3 positivos, 3 negativos), en onda denso disperso, a 42 Hz, y una tolerancia máxima de 12-23 V, durante 40 minutos, 2 veces por semana, por un total de 6 semanas. El grupo B (n=20) fue tratado con ejercicio (20 minutos al día por 6 semanas) y el grupo C (n=21) no recibió ninguna intervención. Todos los grupos fueron valorados después de 6 semanas.

Los resultados obtenidos mostraron que el uso de electroacupuntura induce una reducción significativa del peso ( $P=0.009$ ), IMC ( $p=0.008$ ), y ICC ( $p= 0.013$ ), comparado con el ejercicio y el grupo sin intervención. Por lo que se concluyo que el tratamiento con electroacupuntura fue más efectivo que únicamente el ejercicio o no recibir intervención para la reducción de peso, IMC y CC.

Rong-Tsung (2009), en su estudio denominado “*Efecto agudo de la electroacupuntura con el uso del punto Zusanli (E36), para la disminución de la resistencia a la insulina y ácidos grasos libres en plasma, en ratas*”; mediante la aplicación intraperitoneal de prednisona, se indujo la resistencia a insulina. Se formaron 3 grupos: el grupo a (n=22) como grupo control, monitorizando la resistencia de insulina, con aplicaciones constante de esteroide, el grupo b (n=26) tratado solo con solución salina y el grupo c (n=34), tratado con esteroide para inducir la insulinoresistencia con electroestimulación acupuntural (15 Hz), por 20 minutos en 15 días, aplicado bajo sedación.

Los resultados obtenidos evidenciaron, la disminución significativa de la insulinoresistencia, así como en los ácidos grasos libres en el grupo tratado con electroacupuntura. Lo que podría inferir en una disminución de la resistina.

García (2010) alumna de la especialidad de Acupuntura Humana, del Instituto Politécnico Nacional, en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, realizó una tesis con el título “*Efecto de la acupuntura en la expresión del RNAm de leptina en tejido adiposo de pacientes obesos*”. El objetivo fue evaluar los cambios del RNAm de leptina en los adipocitos en pacientes obesos con tratamiento acupuntural.

El método consistió en la selección de 30 pacientes con diagnóstico de obesidad, los cuales fueron divididos de manera aleatoria en tres grupos: un grupo problema que recibió acupuntura corporal con agujas de 3 cun, y dos grupos controles, uno que fue tratado con tachuelas subdérmicas de 10 mm y otro con no puntos. Los puntos del tratamiento fueron *Sanyinjiao (B6)*, *Zusanli (E36)*, *Qihai (RM6)*, *Zhongwang (RM12)*, *Tianshu (E26)*. El grupo problema, recibió una sesión por semana, de 20 minutos cada una, durante 10 semanas, al igual que el grupo control con punción en no puntos, sin manipulación, el grupo control con permanencia de tachuelas durante 6 días, por 10 semanas.

A todos los pacientes se les otorgó dieta de 1500 calorías, se valoró el IMC durante todo el tratamiento y se tomó biopsia incisional de tejido adiposo antes y después del tratamiento para extraer el RNA y amplificar un fragmento del transcrito del gen de leptina por RT-PCR.

Los resultados obtenidos mostraron la disminución significativa del IMC en el grupo problema y en el grupo tachuelas ( $p < 0.05$ ), pero no así en el grupo de no puntos. Además la reducción del IMC fue significante mayor en el grupo problema en comparación con el grupo tachuelas ( $p < 0.05$ ). Por otra parte, la amplificación de un gen control confirmó que fue posible obtener un RNAm de buena calidad a partir de las muestras de tejido de tejido adiposo. Los ensayos de RT-PCR mostraron que no hay cambios en la expresión del gen de leptina en respuesta al tratamiento.

La autora concluye que la estimulación de los puntos de acupuntura corporal con aguja larga de 3 cun, y aguja subdérmica, asociada a dieta fue el tratamiento más eficiente para reducir significativamente del IMC en los pacientes obesos. Sin embargo sugiere que la acupuntura no afecta la transcripción del gen de la leptina.

## 5.0 JUSTIFICACIÓN

La obesidad es una entidad patológica epidémica, multifactorial que se debe a factores psicológicos, biológicos y sociales. México ocupa el primer lugar en sobrepeso y el segundo lugar mundial en obesidad, lo cual conduce al desarrollo de otras enfermedades, tales como hipertensión arterial, artrosis, *diabetes mellitus* tipo 2, que representan las primeras causas de muerte en México.

Se ha descubierto múltiples hormonas alteradas en el paciente con obesidad; tal es el caso de la resistina, la cual en algunos pacientes obesos, se encuentra por encima de valores normales, condicionando a la resistencia a la insulina, con el posterior desarrollo de *diabetes mellitus* tipo 2.

La electroestimulación acupuntural es una terapéutica en la cual el paciente no requiere hospitalización, o estar medicado, por lo que es un tratamiento efectivo para bajar de peso y modificar los niveles de resistina en pacientes obesos

## 6.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Podrá la aplicación de electroestimulación disminuir el IMC y modificar los niveles séricos de resistina en pacientes obesos?

## 7.0 HIPÓTESIS

### Nula

La aplicación de los puntos *Zhongwan* (RM12), *Tianshu* (E25) bilateral, *Qihai* (RM6), *Zusanli* (E36), *Sanyinjiao* (B6) con electroestimulación acupuntural, disminuye el IMC y modifica los niveles de resistina en pacientes obesos.

### Alterna

La aplicación de los puntos *Zhongwan* (RM12), *Tianshu* (E25) bilateral, *Qihai* (RM6), *Zusanli* (E36), *Sanyinjiao* (B6) con electroestimulación acupuntural, no disminuye el IMC, ni modifica los niveles de resistina en pacientes obesos.

## 8.0 OBJETIVOS

### General

Determinar si la utilización del tratamiento con electroacupuntura para la disminución del IMC, modifica los niveles séricos de resistina en pacientes obesos.

### Específicos

- a) Determinar si el tratamiento electroacupuntural induce que los pacientes obesos bajen de peso, a través de la medición del IMC.
- b) Determinar el efecto del tratamiento con electroacupuntura sobre glucosa, colesterol y triglicéridos, en pacientes obesos.

- c) Evaluar si el tratamiento con electroacupuntura modifica los niveles séricos de resistina en pacientes obesos.

## **9.0 MATERIAL Y MÉTODOS**

### **9.1 Tipo de estudio**

Ensayo clínico controlado, longitudinal, prospectivo, cuantitativo.

### **9.2 Unidad de estudio**

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

### **9.3 Universo de estudio**

El estudio se realizara en un grupo experimental y un control que consta de un total de 30 pacientes (15 pacientes en cada grupo).

### **9.4 Criterios**

#### **Inclusión**

- ✎ Pacientes; de género femenino.
- ✎ Edad: entre 18-60 años.
- ✎ Pacientes que presenten un IMC mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>.
- ✎ Hoja de consentimiento informado, firmada.

#### **Exclusión**

- ✎ Pacientes que presenten alguna patología agregada (*diabetes mellitus* e hipertensión arterial, hipercolesterolemia y/o hipertrigliceridemia).
- ✎ Que estén consumiendo tratamiento farmacológico para control de peso o antiinflamatorios.
- ✎ Con embarazo.
- ✎ Con marcapaso.

- ✎ Con menos de un mes de haber recibido tratamiento acupuntural y/o intervención quirúrgica.

## **Eliminación**

- ✎ Que falten a más de 2 sesiones.
- ✎ Que durante el estudio se embaracen.
- ✎ Que abandonen por voluntad el estudio.
- ✎ Que presenten reacciones secundarias al tratamiento.

## **9.5 Recursos humanos, financieros y materiales**

### **Humanos**

- ✎ Asesor de tesis Dra. Flavia Becerril Chávez.
- ✎ Co-asesor de tesis D en C Laurence Annie Marchat Marchau.
- ✎ Médico residente de la especialidad en acupuntura humana Dra. Erika Yazmín López Aguado Corona.
- ✎ Treinta pacientes que ingresaron al presente protocolo.

### **Financieros**

- ✎ Otorgados por el CONACYT.

### **Materiales**

- ✎ Kit comercial para resistina “Quantikine”.
- ✎ Equipo para electroestimulación “*Multi-pose health device*” modelo KWD-8081.
- ✎ Báscula.
- ✎ Cinta métrica.
- ✎ Agujas para punción acupuntural de acero inoxidable HBW de 6 y 1.5 cun.
- ✎ Jeringas desechables de 5 cc.

- ✎ Tubos vacutainer seco de 5cc.
- ✎ Ligadura.
- ✎ Torundas alcoholadas.
- ✎ Horno para esterilización de material.
- ✎ Material de papelería.
- ✎ Material de laboratorio.
- ✎ Lap-top Compaq presario 2100.

## 9.6 Variables

### Independiente:

Aplicación de electroestimulación acupuntura en los puntos *Zhongwan* (RM12), *Tianshu* (E25) bilateral, *Qihai* (RM6), *Zusanli* (E36), *Sanyinjiao* (B6) en pacientes obesos.

### Dependientes:

Índice de Masa Corpora

Niveles de resistina en sangre

Niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre.

## 9.7 Reclutamiento de pacientes y formación de grupos

- Se publico una convocatoria al público de género femenino para participar en el presente protocolo, por medio de tríptico y cartel, en las instalaciones de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional.
- Se realizó historia clínica a cada paciente.
- Los pacientes fueron valorados de acuerdo a los criterios de inclusión y de exclusión; con el fin de integrar dos grupos de 15 pacientes cada uno, en forma aleatoria, un experimental y un control, con un total de 30 pacientes.

- Se solicitó química sanguínea de 6 elementos para valorar glucosa, colesterol y triglicéridos al inicio y al finalizar el protocolo.
- Se informó al paciente sobre el tratamiento que recibiría, indicando, la frecuencia para la aplicación de la terapia con electroestimulación acupuntural o parche inerte, así como los criterios de eliminación del proyecto.
- Se solicitó que cada paciente firme la hoja de consentimiento informado.
- Se proporcionó una dieta alimenticia estandarizada de 1500 Kcal, para ambos grupos.
- Se valoró el IMC y otros parámetros antropométricos al inicio de cada sesión.
- Las sesiones fueron un total de 10, 20 minutos cada una, 3 veces por semana.
- Se tomaron, muestra basal y final al tratamiento de sangre venosa 5 cc, estando el paciente en ayunas; mediante sistema vacutainer en tubo sin anticoagulante, para la valoración de la resistina.
- Las muestras permanecieron a temperatura ambiente de 30 a 40 minutos hasta la formación de coágulo.
- Fueron centrifugadas a 4°C, a 3000 rpm (revoluciones por minuto), durante 15 minutos.
- El suero fue extraído con una micro-pipeta, para ser alicuotado en tubos eppendorf de 1.5 cc.
- Las muestras fueron resguardadas en ultra-congelación a -80°C

## 9.8 Tratamiento

### Grupo 1 (problema):

El tratamiento con electroestimulador fue:

- Punción con aguja larga de 6 cun y electroestimulación, en los puntos:
  - *Tianshu* (E25) derecho, con el polo positivo.
  - *Zhongwan* (RM12) con el polo negativo.
  - *Tianshu* (E25) izquierdo con el polo positivo.

- *Qihai* (RM6) con el polo negativo.

Punción sin electroestimulación, con aguja de 1.5 cun, en los puntos:

- *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6) con punción perpendicular sin estimulación.

Las sesiones fueron un total de 10, 20 minutos cada una, 3 veces por semana.

### **Grupo 2 (control)**

- *Tianshu* (E25) bilateral, *Zhongwan* (RM12), *Qihai* (RM6), *Zusanli* (E36) y *Sanyinjiao* (B6), con parche inerte.

### **9.9 Determinación de los niveles de resistina**

- Las muestras serológica fueron descongeladas a temperatura ambiente.
- Se valoraron mediante técnica de ELISA con el *kit Quantikine* para resistina, de la siguiente manera:

1. Cada placa del kit consta de 96 pozos con anticuerpo específico para resistina (Figura 12).



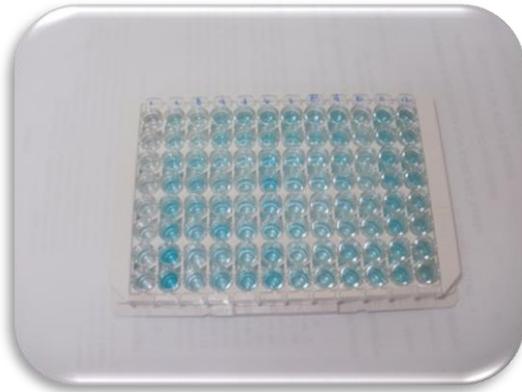
**Figura 12.** Placa con 96 pocillos. *Fuente: Archivos del autor.*

2. Se lavaron los pozos 3 veces con 300  $\mu$ l de solución salina con el fin de eliminar los anticuerpos fijados deficientemente o no fijados en el fondo del pozo.
3. Se agrego, 60  $\mu$ l de solución Buffer ensayo A (*Assay Buffer A*), además de 20  $\mu$ l por duplicado de *Assay Buffer A* en pozos blanco de sustrato (anticuerpo específico), en orden ascendente y 20  $\mu$ l por duplicado de solución estándar en orden ascendente.
4. Posteriormente se deposito 20  $\mu$ l de control de calidad 1 y 20  $\mu$ l del control de calidad 2; más 20  $\mu$ l de muestras serológica por duplicado, es decir el antígeno de resistina, que reaccionara con los anticuerpos fijos al soporte, ver figura 13.



**Figura 13.** Aplicación 20  $\mu$ l de solución de anticuerpos en cada pozo. *Fuente: Archivos del autor.*

5. Se adicionaron 20  $\mu$ l de solución de detección de anticuerpo el cual esta conjugado con una enzima para la posterior lectura (en menos de una hs), cubriendo e incubando por 2 hs a temperatura ambiente en agitación orbital de 400 a 500 revoluciones por minuto, ver figura 14 y 15.

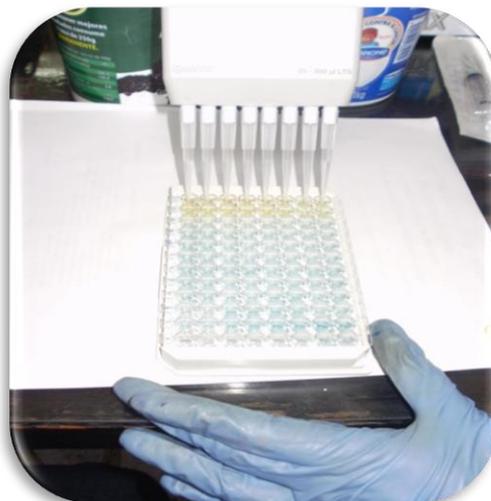


**Figura 14.** Detección de antígeno. Fuente: *Archivos del autor.*



**Figura 15:** Incubación y movimiento de rotación: Fuente: *Archivos del autor.*

6. Se lavo 3 veces con 300  $\mu$ l de solución Buffer para eliminar residuos no fijados adecuadamente.
7. Se agrego 100  $\mu$ l de solución de sustrato a cada pozo, se cubrió e incubo 30 minutos en agitación orbital, a temperatura ambiente.
8. Se realizo lavado, 5 veces con 300  $\mu$ l de solución Buffer, decantando y removiendo residuos.
9. Se agrego 100  $\mu$ l de solución de sustrato, cubriendo y en agitación, el cual es capaz de lograr el cambio de coloración debido a la enzima marcadora, mencionada con anterioridad, ver figura 16.



**Figura 16.** Anticuerpo con enzima marcadora. Fuente: *Archivos del autor.*

10. Finalmente se agrego 100  $\mu$ l de solución de paro, para mezclar manualmente con movimientos suaves.

11. La lectura de la densidad óptica se realizó con espectrofotómetro de 450 nm a 590 nm en menos de 5 minutos.

- Con los datos obtenidos, mediante la utilización del programa Excel de Windows XP, se obtuvieron los promedios de todas las muestras procesadas por duplicado. Utilizando solo los datos de densidad óptica de las muestras estándar del Kit para resistina (10ng/ml-0.16ng/ml) se realizó un gráfico (curva estándar) con el cual obtuvimos la línea de tendencia,  $r^2$  y la fórmula del gráfico en la cual se substituyeron los datos de densidad óptica con los datos del resto de las muestras procesadas, con el fin de obtener su concentración.
- Los datos obtenidos en el Laboratorio de Biomedicina molecular 2 fueron ingresados en una base de datos mediante el programa *Sigma Stat*® versión 3.0 mediante ANOVA de una vía para su análisis estadístico.

## **10.0 RESULTADOS**

### **10.1 Caracterización de ambos grupos al inicio del estudio**

En el presente estudio participaron un total de 30 pacientes del género femenino en un rango etario de 18 a 60 años, las cuales acudieron a consulta externa a la Clínica de Acupuntura del la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional. Se formaron dos grupos de manera aleatoria, con 15 pacientes para el grupo problema y 15 pacientes para el grupo control.

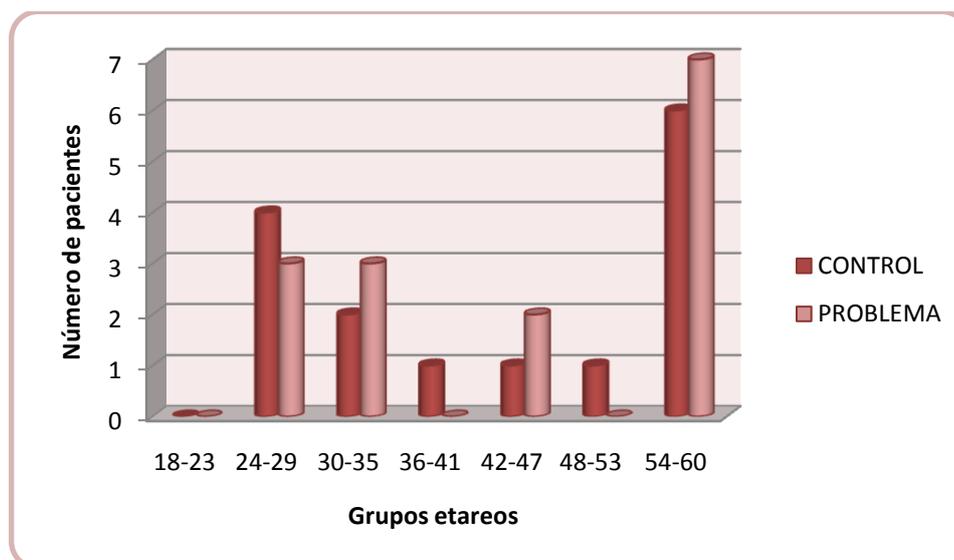
Fueron valorados: IMC, glucosa, colesterol, triglicéridos basales y finales, con el fin de descartar patologías secundarias que pudiesen interferir con la estimación final de la resistina, como diabetes mellitus tipo 2 o síndrome metabólico, ver cuadro 3.

**Cuadro 3.** Promedio de los valores iniciales de ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

	Grupo problema valor inicial	Grupo control valor inicial
IMC	32.34 kg/m <sup>2</sup> +/- 0.16	30.7 kg/m <sup>2</sup> +/- 3.31
Glucosa	108.91 mg/dl +/- 26.75	98.53 mg/dl +/- 28.84
Colesterol	191.86 mg/dl +/- 24.1	200 mg/dl +/- 30.35
Triglicéridos	177.64 mg/dl +/- 24.1	163.86 mg/dl +/- 24.1

Podemos observar que el valor promedio del IMC en ambos grupos se encuentra en obesidad grado II, y que los valores de glucosa y colesterol se encuentran en límites normales altos, mientras que el valor de triglicéridos en ambos grupos es alto, lo que conlleva al desarrollo del síndrome metabólico.

Al analizar la edad de las pacientes en ambos grupos, observamos que predominan las edades de 24 a 29 años que representan el 13.33%, seguido por el grupo de edad de 54 a 60 años representado por 6 pacientes, equivalente al 20%, lo que nos indica que las edades predominantes son adultos jóvenes y adultos mayores, ver figura 17.



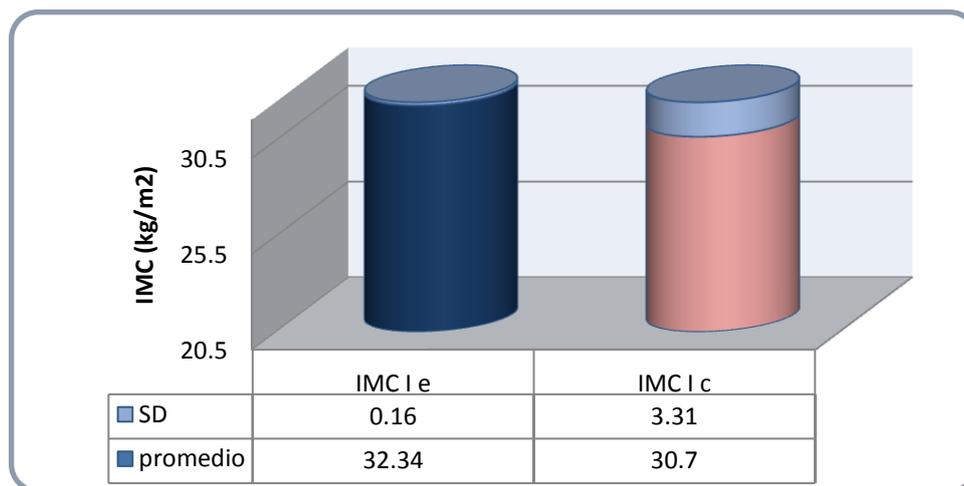
**Figura 17.** Rango de edad de pacientes de grupo control y problema. *Fuente: Archivos del autor.*

El predominio en estos grupos etarios para ambos grupos fue de 24-29 y de 54 a 60.

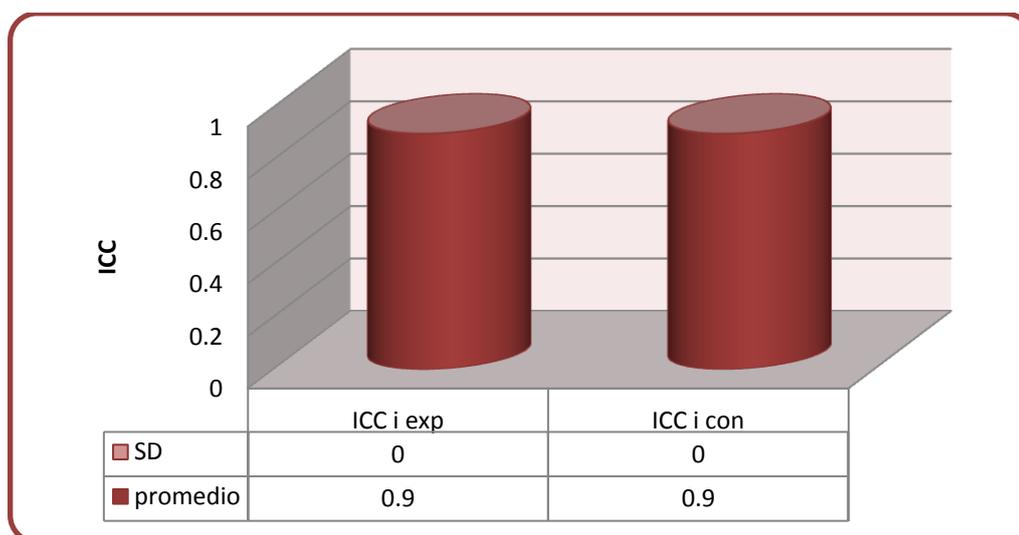
Todas las pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, fueron valoradas mediante historia clínica. Dentro de los valores estudiados; el IMC promedio en el grupo problema fue de 32.34 kg/m<sup>2</sup>, mientras que fue de 30.7 kg/m<sup>2</sup> en el grupo control (figura 18). El ICC fue de 0.9, homogéneo en ambos grupos, por lo que

podemos concluir que los dos grupos son similares en cuanto a los datos antropométricos (figura 19).

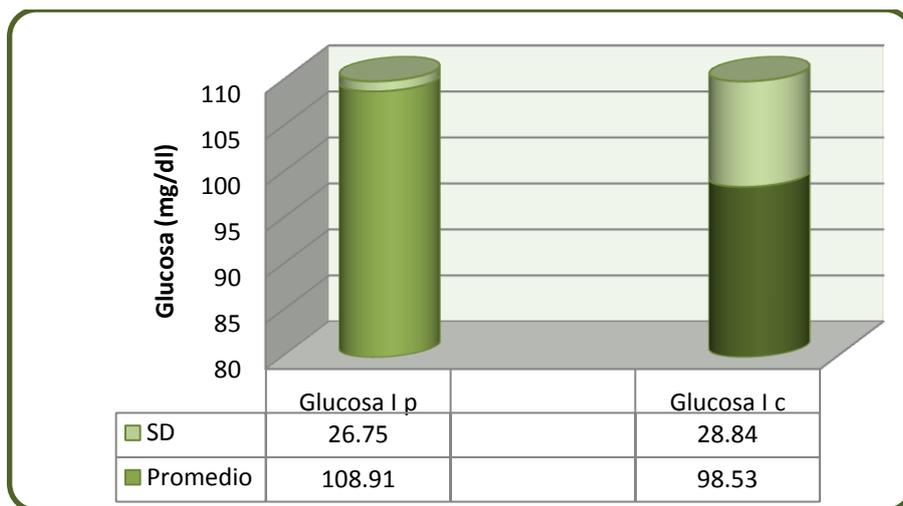
Los niveles iniciales de glucosa en promedio fue de 108.91 mg/dl en el grupo problema y de 98.53 mg/dl en el grupo control, los que nos indica que ninguno de los dos grupos cursaba con diabetes miellitus tipo 1 o 2 (figura 20).



**Figura 18.** Promedio inicial del IMC en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.* El promedio inicial de IMC (Índice de Masa Corporal) del grupo problema fue mayor que el del grupo control, en 5.1%.



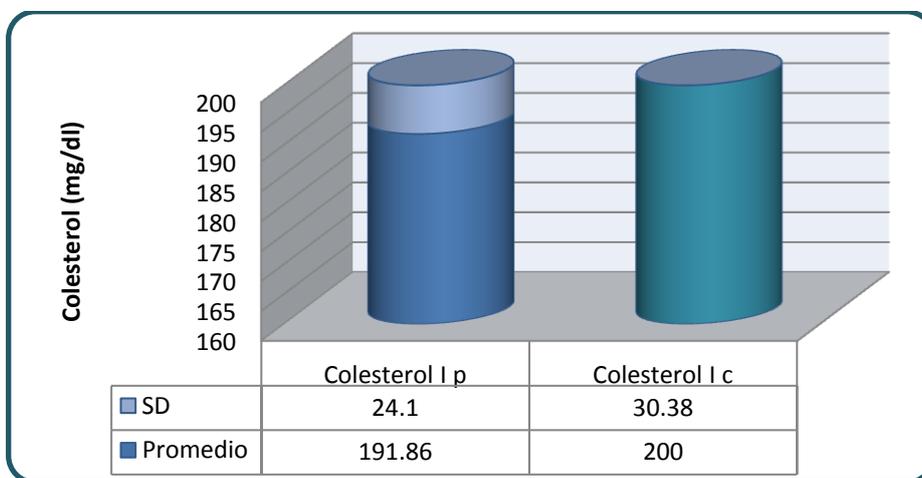
**Figura 19.** Promedio inicial del ICC en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.* El promedio en el ICC (Índice Cintura Cadera) de ambos grupos fue de 0.9, lo cual nos da un indicador probabilístico de presentar un riesgo cardiovascular.



**Figura 20.** Promedio inicial de glucosa en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

El promedio inicial de glucosa en el grupo problema fue de 108.91 mg/dl y en el grupo control de 98.53 mg/dl, por lo que se observa una diferencia de 10.38 mg/dl entre ambos grupos.

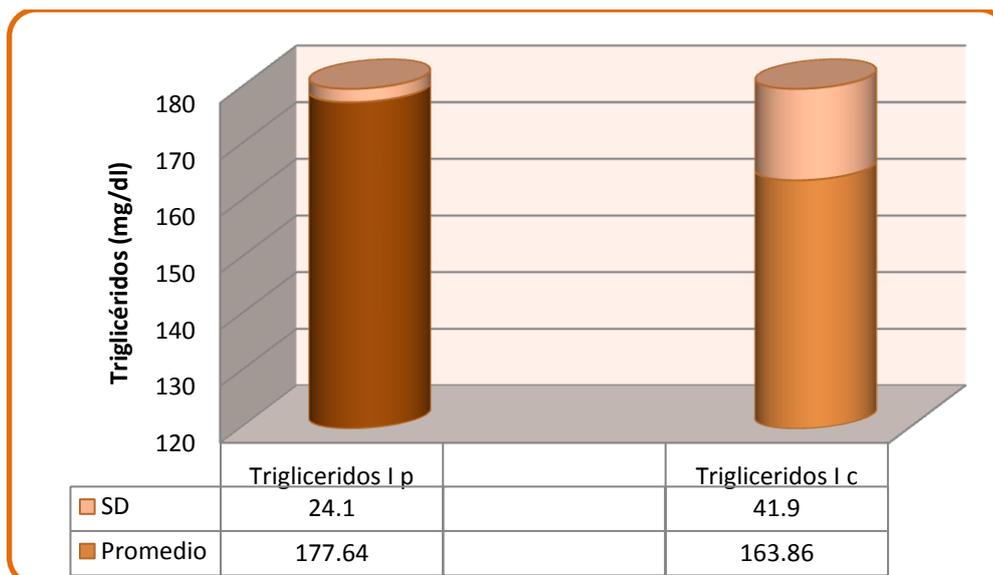
Los resultados de los niveles de colesterol iniciales en el grupo problema fueron de 191.86 mg/dl y en el control 200 mg/dl, el primer grupo aproximándose a límites normales máximos, mientras que el segundo está en el límite normal, ver figura 21.



**Figura 21.** Promedio de colesterol inicial en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

El colesterol inicial en el grupo problema fue menor que en el grupo control con una diferencia de 8.14 mg/dl.

El valor inicial de triglicéridos en el grupo problema fue de 177.64 mg/dl, y el grupo control de 163.86 mg/dl, ambos grupos presentan valores arriba de lo normal (45-145 mg/dl), concluyendo por lo tanto la presencia de hipertriglicéridemia en ambos grupos, ver figura 22.



**Figura 22.** Promedio inicial de trigliceridos en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

Los niveles de trigliceridos en el grupo control son menores que en el grupo problema, con una diferencia de 13.78 mg/dl, es importante recordad que el IMC en el grupo control fue menor, por lo que los valores laboratoriales tambien presentan esta tendencia.

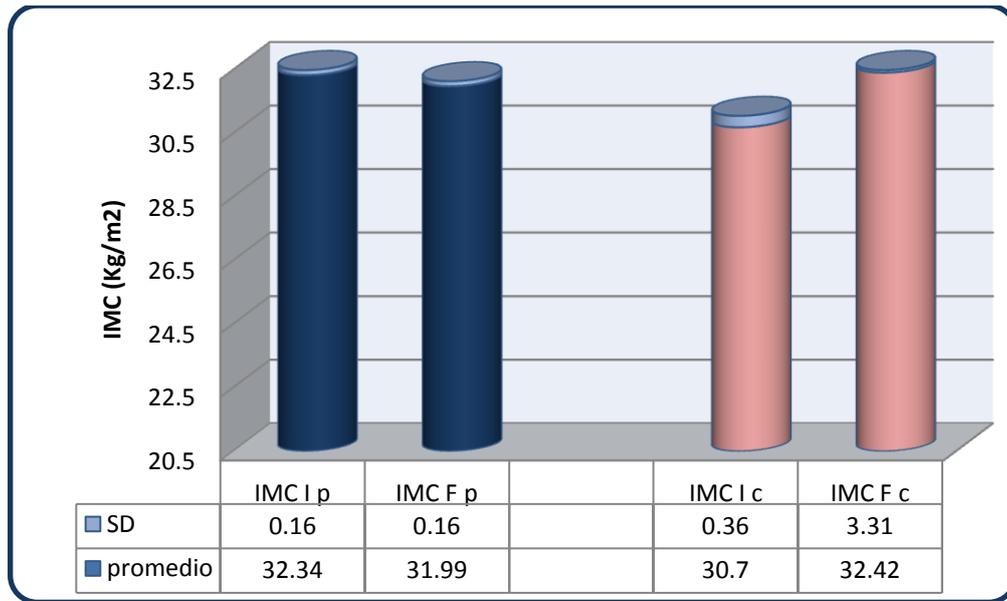
## 10. 2 Evolución de los diferentes parámetros en respuesta al tratamiento

### Evolución del IMC

En la figura 23 podemos observar una reducción del IMC de 0.35 kg/m<sup>2</sup> en el grupo problema, mientras que hay una ganancia de 1.72 kg/m<sup>2</sup> en el grupo control. Esto corresponde a un porcentaje de pérdida en el grupo problema de 1.08% y de ganancia de 5.6% en el grupo control, ver cuadro 4.

**Cuadro 4.** Porcentaje de pérdida del IMC en el grupo caso y de ganancia en el grupo control. *Fuente: Archivos del autor.*

	IMC grupo problema	IMC grupo control
Porcentaje de disminución o ganancia del IMC	-1.08	+ 5.6



**Figura 23.** Promedio del IMC en ambos grupos al inicio y al finalizar el tratamiento. *Fuente: Archivos del autor.*  
 Se observa disminución de 0.35 kg/m<sup>2</sup> en el grupo problema y una ganancia de 1.72 kg/m<sup>2</sup> en el grupo control al finalizar el tratamiento.

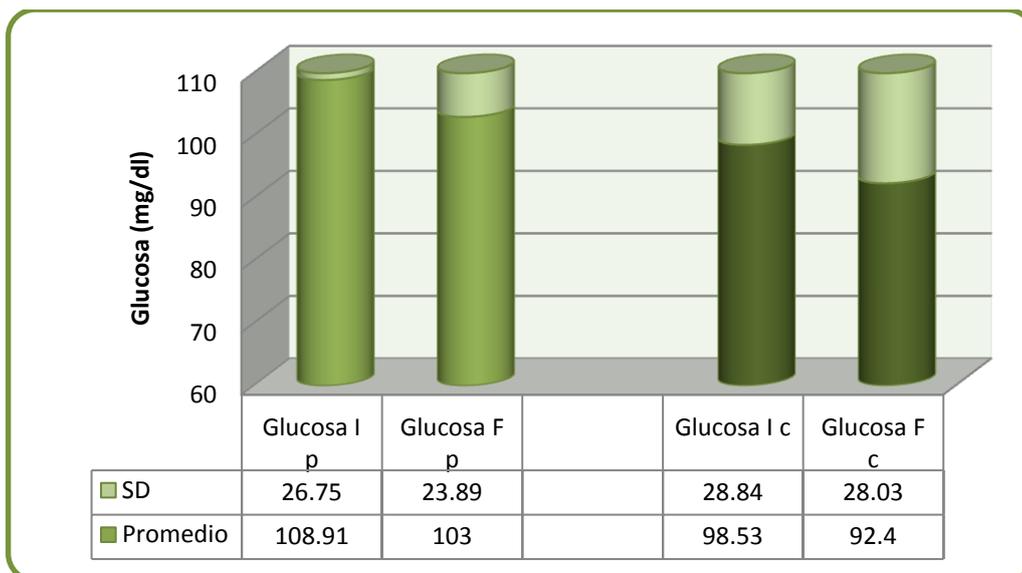
### Evolución de los parámetros de laboratorio

- **Glucosa**

Ambos grupos mostraron disminución de la glucosa al final del tratamiento (figura 24); con un porcentaje de pérdida en el grupo problema de 4.62% y de 6.22% en el grupo control (cuadro 5)

**Cuadro 5.** Porcentaje de disminución de glucosa en el grupo problema y grupo control. *Fuente: Archivos del autor.*

	Glucosa grupo problema	Glucosa grupo control
Porcentaje de disminución de glucosa	- 4.26	- 6.22



**Figura 24.** Promedio inicial y final de glucosa basal en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

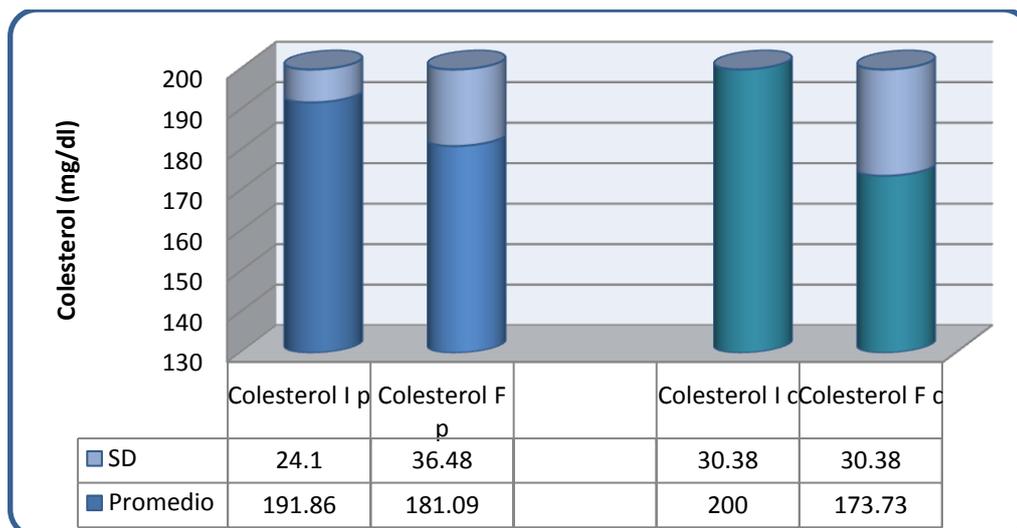
Ambos grupos descendieron los niveles de glucosa basal, el grupo problema disminuyó 5.91 mg/dl, mientras que el grupo control disminuyó 6.13 mg/dl.

- **Colesterol**

Como se puede observar en la figura 25, ambos grupos mostraron una reducción de colesterol. Esta reducción fue de 5.61% en el grupo problema y 13% en el grupo control (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Porcentaje de disminución de los niveles de colesterol en el grupo problema y en el grupo control. *Fuente: Archivos del autor.*

	Colesterol grupo problema	Colesterol grupo control
Porcentaje de disminución de colesterol	- 5.61	- 13



**Figura 25.** Promedio inicial y final de colesterol en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

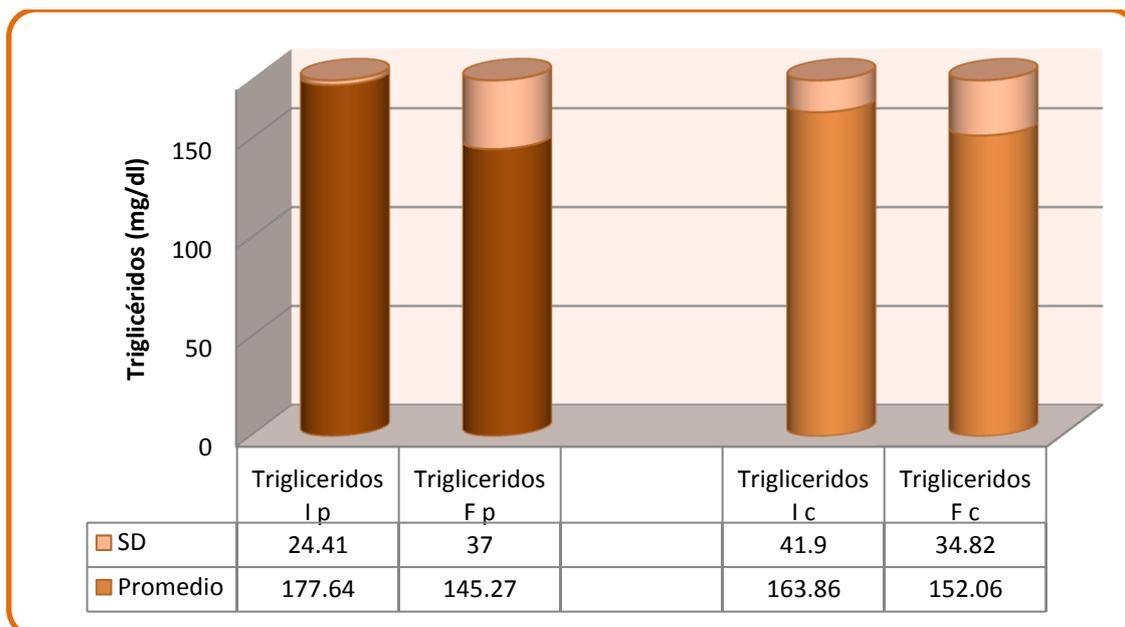
Ambos grupos mostraron reducción en el nivel de colesterol, en el grupo problema 10.77 mg/dl y en el grupo control de 26.27 mg/dl

- **Triglicéridos**

Hubo disminución en los niveles de triglicéridos en ambos grupos, ver figura 26, en el grupo problema la reducción fue de 32.37 mg/dl (18.22%), mientras que el grupo control fue de 11.8 mg/dl (7.2%), por lo que el porcentaje de pérdida en el grupo problema es mayor que en el control (cuadro 7).

**Cuadro 7.** Porcentaje de pérdida de triglicéridos en el grupo problema y grupo control. *Fuente: Archivos del autor.*

	Triglicéridos grupo problema	Triglicéridos grupo control
Porcentaje de pérdida de triglicéridos	- 18.22	- 7.2



**Figura 26.** Promedio inicial y final de triglicéridos en ambos grupos. *Fuente: Archivos del autor.*

Ambos grupos disminuyeron los niveles de triglicéridos, sin embargo la disminución en el grupo problema sobre el grupo control fue de 20.57 mg/dl.

### 10.3 Evaluación de los niveles de resistina

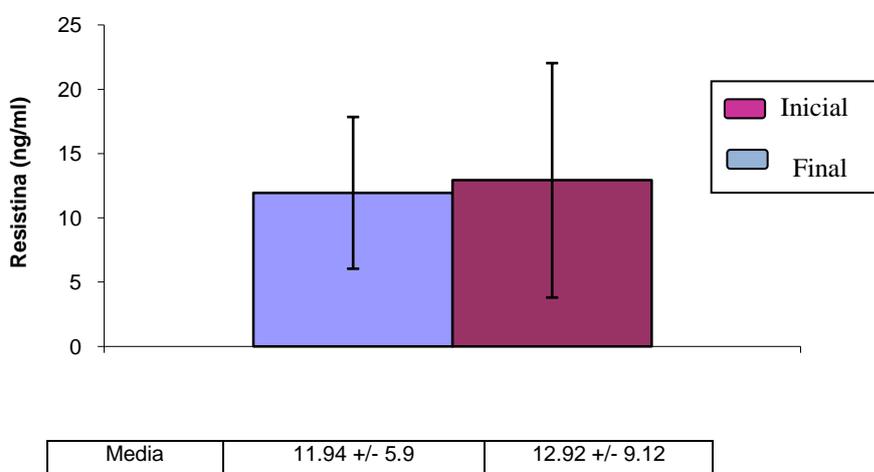
Los valores iniciales de resistina en el grupo problema fueron de 9.76 ng/ml, mientras que en el grupo control fueron de 13.86 ng/ml, por lo que ambos grupos mostraron niveles altos de resistina en el inicio al tratamiento, y aumentaron estos niveles hacia el final del tratamiento, hasta alcanzar 11.6 ng/ml en el grupo problema y 16.1ng/ml en el grupo control (figuras 27-28). Lo que corresponde a una ganancia de 18.85% en el grupo problema y de 16.16% en el grupo control, ver cuadro 8.

**Cuadro 8.** Porcentaje de ganancia de Resistina en el grupo experimental y grupo control. *Fuente: Archivos del autor.*

	Resistina grupo problema	Resistina grupo control
Porcentaje de ganancia de Resistina	+ 18.85	+ 16.16

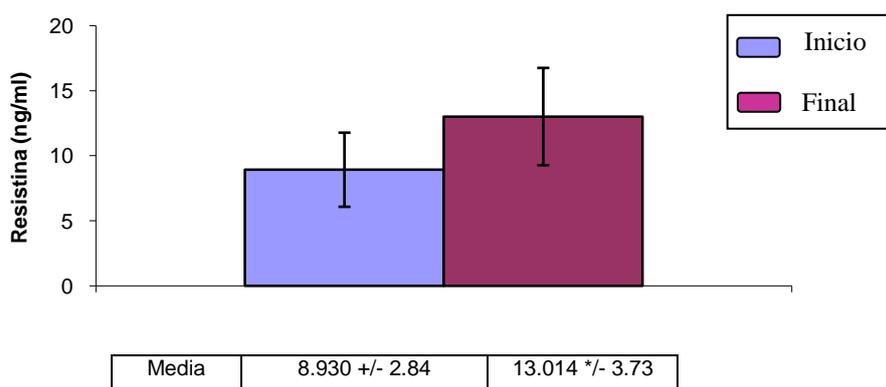
## 10.4 Análisis estadístico

Al realizar el análisis estadístico de los cambios en los niveles de resistina en respuesta al tratamiento observamos que estos cambios no fueron estadísticamente significativos, ya que se obtuvo  $p > 0.74$  en el grupo problema (figura 27) y  $p > 0.133$  en el grupo control (Figura 28). El valor total de P para el estudio fue  $p = 0.785$  de, evaluado mediante ANOVA de una vía, realizado el análisis estadístico con el programa Sigma stat versión 3.0.



**Figura 27.** Análisis estadístico de resistina del grupo problema al inicio y final del tratamiento. *Fuente: Archivos del autor.*

Por lo que, estadísticamente el cambio de los niveles de resistina no fue significativo en el grupo problema, debido a que presenta  $p > 0.74$ .



**Figura 28.** Análisis estadístico de resistina del grupo control al inicio y al final del tratamiento. *Fuente: Archivos del autor.*

Por lo que, estadísticamente el cambio en los niveles de resistina no fue significativo, debido a que presenta  $p > 1.33$ , en el grupo control.

## 10.5 Análisis clínico

Las paciente durante del tratamiento refirieron disminución de la astenia y adinamia; así como disminución del síndrome de comer nocturno, debido a la liberación de endorfinas y dinorfinas durante el tratamiento con electroestimulación; hubo mejoría en la defecación, aunque se presento en ambos grupos por el consumo de la dieta, esta mejoría sintomática tuvo resultados más favorables sobre el grupo problema debido a que el uso de electroestimulación tiene efectos locales positivos, ya que debemos recordar que la punción fue realizada a nivel abdominal por lo tanto presentaron también disminución de la distensión intestinal. Otro dato importante en la disminución del edema de miembros pélvicos, debido a que el uso de electroestimulación permite la mejora de la circulación sanguínea.

## 11.0 DISCUSIÓN

Como ya se mencionó la *resistina* es una hormona de reciente descubrimiento, por lo que no existen estudios previos en los cuales se haya evaluado a la acupuntura y/o electroestimulación para determinar sus niveles, sin embargo se conoce que esta hormona está relacionada con el aumento de la resistencia a la insulina y por lo tanto con los niveles de glucosa plasmática.

Chung-Hua (2005) en su estudio empleando electroestimulación en onda denso dispersa, durante un año, en sesiones de cada tercer día, encontró una disminución del IMC ( $p=0.008$ ), lo que está de acuerdo con lo que nuestro grupo de trabajo está reportando en este estudio en mujeres mexicanas, debido a que encontramos una disminución del IMC en un 1.08% en el grupo problema y ganancia de 5.6% en el grupo control. Dado que el IMC disminuyó en ambos grupos, es probable que se deba más a la dieta que al tratamiento acupuntural aplicado.

En lo que respecta a los datos evaluados en el laboratorio de análisis clínicos, Hui Yang (2007) concluye que con la utilización de electroestimulación en onda denso

dispersa, más dieta hipocalórica, más actividad física, y usando bajas frecuencia (15 minutos por 15 días) hay disminución de colesterol, ácidos grasos libres, TNF- $\alpha$ , glucosa plasmática y resistencia a la insulina. Desafortunadamente el grupo de Yang, no determinó la resistina, pero valoró la resistencia a la insulina, la cual tiene inferencia directa sobre la reducción de la resistina. En nuestro trabajo se está reportando la reducción de glucosa plasmática, colesterol y triglicéridos en ambos grupos, por lo que el efecto podría deberse al uso de la dieta aplicada tanto en el grupo problema, como en el control.

Recientemente Rong Tsung (2009) empleando electroestimulación acupuntural (15 Hz, 20 minutos en 15 días) observó disminución en la insulino resistencia, al igual que en los ácidos graso libres, lo que indirectamente inferiría en la disminución de la resistina.

Estos estudios fueron realizados durante más tiempo, con mayor número de sesiones, donde el control laboratorial consta de más de dos mediciones, lo que nos indicaría la evolución cuantitativa en tiempo de los parámetros valorados; además que contaron con mayor cantidad de pacientes en cada grupo y algunos estudios con el uso de ratas de laboratorio, como grupo cautivo; se menciona también que para la determinación en la disminución de resistencia a la insulina y glucosa plasmática, se omitieron frecuencias altas.

Mientras que en nuestro estudio el número de sesiones fueron únicamente 10 en total, aplicadas cada tercer día fueron utilizadas frecuencias en denso-dispersión (2-100 Hz), con una cantidad menor de pacientes y grupos no cautivos, solo contamos con dos mediciones laboratoriales (basal y final). La medición directa de la resistina en más de dos tomas podría *no* ser tan sencilla; sin embargo la medición en la glucosa plasmática, colesterol y triglicéridos, es de fácil acceso, lo cual nos orientaría en los niveles plasmáticos de resistina.

Además sabiendo que la prevención en cuanto a complicaciones por obesidad es de suma trascendencia, la determinación de los niveles de resistina es muy importante. La resistina está directamente relacionada con la disfunción

endotelial y de lesiones ateroscleróticas al inducir la expresión de moléculas de adhesión sobre la células endoteliales vasculares y estimular la síntesis y secreción de otras citoquinas proinflamatorias (TNF  $\alpha$ , IL6 e IL-12), contribuyendo a la resistencia insulínica, esto cuanto presenta niveles séricos aumentados (Rodríguez, 2009).

Consideramos que el horario en la toma de las muestras laboratoriales puede alterarse, si la paciente no se presenta a la misma hora de la toma anterior o por haber ingerido previamente alimentos, a pesar de que se requieren doce horas de ayuno. Al no ser un grupo cautivo es complicado controlar el horario de toma de alimentos, lo que puede ocasionar que la concentración sanguínea de la glucosa se elevara después de la ingesta alimenticia, por lo que el páncreas secreta más insulina, para el transporte rápido de la glucosa al miocito (Guyton, 2001).

Además se conoce que los resultados laboratoriales pueden sufrir alteraciones si la paciente presenta algún cambio hormonal (fisiológico) ya que debemos recordar que la variación en la secreción hormonal es cíclica; los cambios de estación, las distintas etapas del desarrollo y del envejecimiento, del ciclo diurno o del sueño, modifican los niveles. En muchos casos las variaciones obedecen a los cambios de actividad de las vías nerviosas de secreción hormonal (Guyton, 2001).

Finalmente el cortisol reduce en forma moderada la utilización de glucosa, por ejemplo, la ingesta de glucocorticoides o un simple traumatismo, aumentarán sus niveles, disminuyendo la utilización de glucosa y probablemente aumentando la insulina plasmática.

Las características de las pacientes que ingresaron al proyecto, no fueron del todo unificadas, debido a que el estilo de vida, el gran rango etario, y el hecho que no sea un grupo cautivo son parámetros que pueden influir en la respuesta al tratamiento. Por ejemplo, una paciente que hubiese realizado actividad física moderada o intensa, alteraría las concentraciones de glucosa e insulina, debido al consumo muscular de la glucosa.

Como hallazgos de experimentación en el presente estudio no se evidencia un cambio significativo en los niveles de resistina en respuesta al tratamiento. Sin embargo, se observó una disminución en los parámetros laboratoriales, como son glucosa, colesterol y triglicéridos. Sin embargo, estos cambios se deben más a la dieta que al tratamiento acupuntural, ya que se observaron tanto en el grupo problema, como en el control.

## **12.0 CONCLUSIÓN**

- ✓ El tratamiento electroacupuntural no indujo una reducción del IMC en las pacientes.
- ✓ El uso de electroacupuntura no indujo cambios significativos en los parámetros de laboratorio.
- ✓ Tampoco se provocó cambios significativos en los niveles de resistina

## **13.0 SUGERENCIAS**

- Aumentar el número de pacientes.
- Cerrar más el rango de edad, por ejemplo de 18 a 45 años; o de 46 a 60 años.
- Paciente con características psico-sociales similares.
- Manejar solo un grado de obesidad o solo sobre peso.
- Incrementar el número de sesiones.
- Modificar la frecuencia de densa disperso, por baja frecuencia.
- Aumentar el número de toma de muestra para valorar la evolución.
- Tomar más de dos controles séricos de la hormona para facilitar la estadística.
- No incluir dieta y/o ejercicio si no es un grupo cautivo.
- Facilitar el acceso al material de laboratorio para la toma de muestras.

## 14.0 LISTA DE REFERENCIAS

- Abreu, M. L., & Armendariz, M. L. (2004). Fundamentos del diagnóstico (10ª ed). México D.F.
- Bastos, A.A., González, Bato, R., Molinero, O. y Salguero del Valle, A. (2005). Obesidad, nutrición y actividad física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. Recuperado 7 mayo del 2010 de: <http://www.efdeportes.com/efd122/la-obesidad-tipos-y-clasificacion.htm>
- Brandan, N. et al (2008). El tejido adiposo como órgano endócrino, Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Medicina, catedral de bioquímica, UNNE: 1-8. Recuperado 18 de mayo 2010 de: [www.med.unne.edu.ar](http://www.med.unne.edu.ar)
- Cobo, C. (2006). El papel del ejercicio en el tratamiento de la obesidad. Departamento de Medicina Interna y Cirugía General, 13 (4): 151-154. Recuperado 19 de junio del 2010 de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2006/ms064a.pdf>
- Consenso SEEDO, (2000) para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med. Clin. Barc.* 2000; 115: 587-597) N° 15.
- Chung-Ha, H. (2005), "Electroacupuncture in Obese Women: a Randomized, Controlled, Pilot Study", *Journal of Womens Health*, 14, Number 5. 437-439. Recuperado 29 de abril del 2009 de: [www.medicalacupuncture.org/aama](http://www.medicalacupuncture.org/aama)
- Encuesta Nacional de Salud, (ENSANUT) (2006). Encuesta Nacional de salud y nutrición como fuente para las políticas públicas, México D.F.
- Fei W., De-Run T., Ji-Sheng H. (2008). Electroacupuncture en the treatment of obesity, *Neurochem* 33: 2023-2027. Recuperado febrero del 2011 de: <http://www.springerlink.com/content/f54050114529p501>
- Foz, M. (2010). Historia de la Obesidad, Universidad Autónoma de Barcelona (España), 3-19. Recuperado 7 de mayo del 2010 de: <http://www.fundacionmhm.org/pdf/Mono6/Articulos/articulo1.pdf>
- Forga, L., Petrina, E., Barberia, J.J. (2007). Complicaciones de la obesidad, Servicio de Endocrinología de Navarra, suplemento 1 25 (117-126). Recuperado 8 de mayo del 2010 de: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol25/sup1/suple12a.html>
- Garcia, M. (2010). Efecto de la acupuntura en la expresión del RNAm de leptina en tejido adiposo de pacientes obesos. Tesis de Especialidad en

acupuntura humana, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

González, B. J. (2004). *Obesidad: Epidemiología, tratamiento, tejido adiposo como órgano endocrino*. México: México MC Graw Hill.

González, R. (2010). *Acupuntura y Obesidad (apuntes)*. México. D.F. Recuperado 19 mayo 2010, de: <http://www.shuangyi.com.mx/patologia.invitacion.htm>

González S., Luis, D., Conde, R., Aller, R., Izaola, O. (2010). Resistin levels and inflammatory markers in patients with morbid obesity. *Instituto de Endocrinología y Nutrición Clínica, Valladolid España*, 25 (4): 630-634.

Guisado R & Guisado B (2009). El tejido adiposo como órgano de secreción interna. *Scientia* 14(1): 87-93. Recuperado 18 mayo 2010 de: [www.revista-scientia.es](http://www.revista-scientia.es)

*Guyton, H. (2001). Tratado de Fisiología Médica. México: MC Graw Hill.*

Hernández, J. S., (2004). Fisiopatología de la obesidad, *Gac Méd Méx.*140 (2), 27-32. Recuperado 5 de mayo del 2009 de: <http://www.gacmed.com>.

Hernández, A; Aguilera, C., Gil, M., (2007). Genética de la obesidad humana, *Nutrición Clínica en Medicina*. Granada, España, 1 (3): 163-173. Recuperado 13 de agosto del 2010 de: [http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/014\\_02\\_num03\\_07.pdf](http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/attachments/014_02_num03_07.pdf)

Huang Di Neijing, (1998), traductor González, G. R, *El primer canon del Emperador Amarillo, Medicina Tradicional China*", México: Grijalbo.

Hui, Y., Cheng, L., He, J.S., (2007). Effect of electroacupuncture and diet adjusting on insulin resistance in rats with obesity, *Journal of Chinese Integrative Medicine*, 5, recuperado 16 de abril del 2010 de: <http://circ.ahajournals.org>

Kasper, D. L., (2006). *Principios de Medicina Interna*. México: MC Graw Hill.

Kathleen, M.L, (2006). *Nutrición y dietoterapia de, Krause*. México, MC Graw Hill. 527

*Lastra, G. & Manrique, C., (2005)., Síndrome cardiometabólico, inflamación, tejido adiposo, resistencia a la insulina y aterogénesis- se expande el rompecabezas., Colombia. Acta Médica Colombiana, 30 (3) p. 100-109*

Maciocia, G. (1999). *Diagnostico por la Lengua en Medicina China*. España: Aneid Press.

- Maciocia, G. (2001). Los Fundamentos de la Medicina China. España: Aneid Press.
- Martínez, M., Paz, J., Redondo del río, M., Franch, A. (2006). Mesa Redonda: El tejido adiposo como glándula endocrina. Obesidad y síndrome metabólico Valoración estado nutricional del obeso: estimación de la masa grasa. Vol. 46: 275-29. Departamento de Pediatría. Hospital Clínico de Valladolid, recuperado 3 de mayo de 2010 de: [http://www.sccalp.org/boletin/198/BolPediatr2006\\_46\\_269-274.pdf](http://www.sccalp.org/boletin/198/BolPediatr2006_46_269-274.pdf)
- Martínez – Rivas A. (2009). Obesidad, Inflamación y Estrés Oxidativo/ [Apuntes]. D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México: Diplomado de Obesidad.
- McCollum, (2010). Genetic and hypothalamic mechanism for obesity- finding the leedle, 50: 891-902, American Society for Clinical Nutrition, recuperado 15 de abril del 2010 de: <http://circ.ahajournals.org>
- Morales, E. L. (2006). Panorama epidemiológico de la obesidad en México; Trabajo de revisión; Mexicana de Enfermería Cardiológica. 14 (2), 62-64. Recuperado abril 29 de: <http://www.medigraphic.com/espanol/e1-indic.htm>
- Moreno, F., López, O. (2005). Obesidad: aspectos patogénicos, alteraciones cardiovasculares asociadas y estrategias terapéuticas. Trabajo de revisión. Mapfre Medicina. Cuba. 16(3): 209-222. Recuperado 8 de mayo del 2010, de: <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-medicina/vo16-n3-art7-obesidad.PDF>
- Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998 (1998). Para el manejo integral de la obesidad. México; D.F. Recuperado 2 enero del 2010 de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/174ssa18.html>
- OMS (2011). Obesidad y sobrepeso, Nota descriptiva No 311. Recuperado el día 3 de abril del 2010 de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
- Ordoñez, L. C. (2008), Localización, Función e indicaciones de los Puntos de Acupuntura, México.
- Oria, E. (2002). Composición corporal y obesidad; ANALES Sis San Navarra. 25 (1) 91-100. Recuperado 30 abril del 2009 de: [www.medigraphic.com/espanol/e1-indic.htm](http://www.medigraphic.com/espanol/e1-indic.htm).
- Padilla, C. (1985). Tratado de Acupuntura, España: Alambra.

- Rivas, A. (2009). Fisiopatología de la Obesidad/ [Apuntes]. D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México: Diplomado de Obesidad.
- Rong-Tsung L., Rong-Tsung L., Chung-Yuh T., Yu-Chen L., Wai-Jane H., Juei-Tang C., Jaung-Geng L., Shih-Lian C. (2009). Acute effect of electroacupuncture at the Zusanli acupoints on decreasing insulin resistance as shown by lowering plasma free fatty acid levels in steroid-background male rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 9:26. Recuperado 2 de junio 2011 de: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6882-9-26.pdf>
- Rodríguez E., Perea J., López A., Ortega R. (2009). Obesidad, resistencia a la insulina y aumento de los niveles de adipocinas: importancia de la dieta y ejercicio físico. *Nutrición Hospitalaria*, 24(4):415-421. Recuperado 10 abril 2010 de: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v24n24/revision1.pdf>
- Santana, P. J. (2010). Acupuntura, Enseñanza, Investigación, Regulación. Congreso Nacional de Acupuntura y MTCH "Puebla 2010". Puebla, México. p. 1
- Silvestri, E., Stavile A. (2005). Aspectos Psicológicos de la Obesidad. Posgrado en obesidad a distancia Universidad Favaloro. Cordova, p.p 2-32. Recuperado 17 de enero del 2010 de: <http://www.nutrinform.com/pagina/info/ob05-02.pdf>
- Subodh, V., Shung-Ho, L., Chao-Hung, W., Paul, W.M., Fedak, Ren-Ke, L. (2010). Resistin promotes endothelial cell activation: Further evidence of adipokine-endothelial interaction, *Journal of American Heart Association*. Recuperado 23 mayo 2010 de: <http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/01.CIR.0000084503.91330.49v1>
- Villa, A. R. (2004). Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gaceta Medica Mexicana*, 140 (2): 21-25. Recuperado 16 abril 2010 de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms042c.pdf>
- Yu-lin L., Chun-Yan C., Hammes M., Kolster B. (2006). Atlas Gráfico de Acupuntura Seirin, Editorial Könenmann. Recuperado 01 enero 2010 de: <http://www.quedelibros.com/libro/38492/Atlas-Grafico-De-Acupuntura-Seirin.html>
- Zhang, Z. & Zhuang, D. (1994). Fundament and clinical practice of electroacupuncture. China: Beijing science & technology press.

## 15.0 ANEXOS

### Tríptico

**¿Qué beneficios obtengo?**

Mejorar mi estado actual de salud como:

- Bajar de peso
- Reducir mi índice de cintura/cadera y el riesgo de padecer diabetes.
- Disminuir talla
- Mejorar las molestias que ya padezca
- Análisis de laboratorio gratis.
- De manera indirecta proporcionaré información que ayude a entender la causa de la obesidad y el efecto de la acupuntura en la misma.

**Mejora tu calidad de vida**

**Acupuntura**

DIRECTORIO:  
 DRA. LILIANA CARRASCO  
 DRA. ERICA LOPEZ AGUADO  
 DRA. BERENICE ORTIZ  
 DRA. SANDRA RAYA

Av. Miguel O'Hara de Mendivebal s/n, Col. La Escalera, Del. Cuatrecasas A. Madrid C.P. 07320, México D.F.

044 22 24 78 49 02 ó 044 22 23 71 01 62  
 ó 57 29 60 00 extensión 33337.  
 Correo: [becosmarta@022@nailico.mx](mailto:becosmarta@022@nailico.mx)  
[www.2000yeshiva.com.mx](http://www.2000yeshiva.com.mx)

**PROTOCOLO DE INVESTIGACION**

**¿Obesidad?**

Col. 044 33 54 78 49 02 ó  
 IPN. 37 29 60 00 extensión 33337.

### Poster

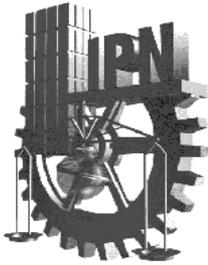
**LA OBESIDAD QUITA AÑOS DE VIDA  
 NO TE DEJES SORPRENDER**

**ACUDE AL PROTOCOLO DE INVESTIGACION  
 "ELECTROACUPUNTURA EN  
 EL MANEJO DE LA OBESIDAD"**

Informes en la clínica de acupuntura en la ENMyH  
 57 29 0000

Liliana Alcántara Carrasco 045592 109 07 61  
 Erica López Aguado 552 37 10 165  
 Berenice Mastache 55 54 78 49 02  
 Sandra Raya Ramirez

**!!! INCRIBETE YA CUPO LIMITADO !!!**



CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACION  
(Autorización para recibir procedimiento médico acupuntural)

- 1.- La que suscribe \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, con domicilio (calle, núm., colonia, CP, ciudad): \_\_\_\_\_, por este medio, de mi libre y espontánea libertad y sin presión de ningún tipo, ACEPTO participar en el protocolo de investigación clínica " \_\_\_\_\_ ". El cual consistirá en 10 sesiones consecutivas de acupuntura aplicada 3 veces en la semana, a realizarse en la Clínica de acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del I.P.N.
- 2.- Atención a cargo de la Dra. Erika Yazmín López Aguado Corona, debido a que padezco (diagnósticos occidentales y diferenciación sindromática en acupuntura): \_\_\_\_\_
- 3.- De la misma manera, se me ha informado que el procedimiento implica riesgos como: escaso sangrado de la región de punción y hematoma (moretón), laceraciones superficiales de la piel y dolor leve en el área de manipulación.
- 4.- Y he ACEPTADO procedimientos denominados: acupuntura corporal, electroacupuntura y cualquier procedimiento terapéutico que pueda ser requerido durante mi participación en el protocolo de investigación.
- 5.- He sido informado que este consentimiento puede ser revocado antes de iniciado el procedimiento y que puedo abandonar el protocolo en el momento que así lo decida.

ATENTAMENTE:

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

TESTIGOS:

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma

México D. F., a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2011.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA  
CLÍNICA DE ACUPUNTURA HUMANA  
HISTORIA CLÍNICA**

Fecha \_\_\_\_\_ Expediente \_\_\_\_\_

**FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_  
Estado civil \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_ Domicilio \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_  
Teléfono \_\_\_\_\_ Religión \_\_\_\_\_

**SOMATOMETRÍA**

Peso \_\_\_\_\_ Estatura \_\_\_\_\_ Cintura \_\_\_\_\_ Cadera \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_  
Ta \_\_\_\_\_ Pulso \_\_\_\_\_ Temperatura \_\_\_\_\_ Frecuencia Cardíaca \_\_\_\_\_ 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 PATOLÓGICOS**

**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 \_\_\_\_\_  
Cuántos días a la semana come lo siguiente: Carne \_\_\_\_\_ Pescado \_\_\_\_\_ Pollo \_\_\_\_\_ Verduras \_\_\_\_\_  
Harinas \_\_\_\_\_ Grasas \_\_\_\_\_ Fruta \_\_\_\_\_ Cuántas 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 PATOLÓGICOS**

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**

**SÍNTOMAS 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 \_\_\_\_\_

Friolento \_\_\_\_\_ Caluroso \_\_\_\_\_ interno \_\_\_\_\_ externo \_\_\_\_\_ Intolerancia al frío \_\_\_\_\_ Intolerancia al calor \_\_\_\_\_

**ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS**

OJOS: Alteraciones en la visión \_\_\_\_\_ Usa lentes \_\_\_\_\_ Lagrimeo \_\_\_\_\_ Sequedad \_\_\_\_\_ Dolor de ojos \_\_\_\_\_

Fotofobia \_\_\_\_\_ Visión borrosa \_\_\_\_\_ Nictalopía \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

OÍDOS: Disminución en la audición \_\_\_\_\_ Zumbidos \_\_\_\_\_ Dolor de oído \_\_\_\_\_ Secreción de oído \_\_\_\_\_

Vértigo \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

NARIZ: Alteración en olfato \_\_\_\_\_ Obstrucción nasal \_\_\_\_\_ Sequedad \_\_\_\_\_ Secreción nasal \_\_\_\_\_

Características \_\_\_\_\_ Epistaxis \_\_\_\_\_ Anosmia \_\_\_\_\_ Hiposmia \_\_\_\_\_ Coriza \_\_\_\_\_ Senos paranasales \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

GUSTO: alteraciones del gusto \_\_\_\_\_ Agusia \_\_\_\_\_ Disgusia \_\_\_\_\_ Sabor \_\_\_\_\_ Salado \_\_\_\_\_

Dulce \_\_\_\_\_ Amargo \_\_\_\_\_ Acido \_\_\_\_\_ Picante \_\_\_\_\_

**APARATO CARDIORESPIRATORIO**

Tos \_\_\_\_\_ Disnea \_\_\_\_\_ Expectoración \_\_\_\_\_ Dolor en pecho \_\_\_\_\_ Opresión torácica \_\_\_\_\_

Palpitaciones \_\_\_\_\_ Cianosis \_\_\_\_\_ Desmayos \_\_\_\_\_ Emplea varias almohadas para dormir \_\_\_\_\_

Cuántas \_\_\_\_\_ Arritmia \_\_\_\_\_

Dolor de garganta \_\_\_\_\_ Ardor \_\_\_\_\_ Disfonía \_\_\_\_\_ Afonía \_\_\_\_\_ Voz débil \_\_\_\_\_ Sequedad de garganta \_\_\_\_\_ Flema \_\_\_\_\_ Características \_\_\_\_\_

**APARATO CIRCULATORIO**

Claudicación al caminar \_\_\_\_\_ Ulceras varicosas \_\_\_\_\_ Varices \_\_\_\_\_ Edema \_\_\_\_\_ Alteración en la temperatura de las extremidades \_\_\_\_\_ Cambio de coloración de extremidades \_\_\_\_\_ Disestesias \_\_\_\_\_

**APARATO DIGESTIVO**

Alteraciones en la boca \_\_\_\_\_ Halitosis \_\_\_\_\_ Dolor al deglutir \_\_\_\_\_ Reflujo \_\_\_\_\_ Regurgitación \_\_\_\_\_

Hipo \_\_\_\_\_ Anorexia \_\_\_\_\_ Náusea \_\_\_\_\_ Vómito \_\_\_\_\_ Agruras \_\_\_\_\_ Distensión abdominal \_\_\_\_\_

Meteorismo \_\_\_\_\_ Borborismo \_\_\_\_\_ Dolor abdominal \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_ Estreñimiento \_\_\_\_\_ Diarrea \_\_\_\_\_

Parásitos \_\_\_\_\_ Indigestión \_\_\_\_\_ Flatulencia \_\_\_\_\_ Intolerancia a alimentos \_\_\_\_\_ Dolor rectal \_\_\_\_\_ Prurito anal \_\_\_\_\_

No. De evacuaciones al día y horario \_\_\_\_\_ Alteraciones en la defecación \_\_\_\_\_ Dolor al defecar \_\_\_\_\_ Alteraciones en el excremento \_\_\_\_\_ Cólico vesicular \_\_\_\_\_ Acolia \_\_\_\_\_ Intolerancia a colecistoquinéticos \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_.

**GINECOLÓGICO**

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 \_\_\_

**SISTEMA ENDOCRINO**

Obesidad \_\_\_ Perdida de pelo \_\_\_ abundancia de bello \_\_\_ Letargia \_\_\_ Galactorrea \_\_\_  
 Otros \_\_\_

**SISTEMA NEUROLÓGICO**

Dolor de cabeza \_\_\_ Visión doble \_\_\_ Alteraciones de la sensibilidad \_\_\_ Parálisis \_\_\_ Alteraciones de la  
 conciencia \_\_\_ Ausencias \_\_\_ Convulsiones \_\_\_ Temblores \_\_\_ Alteraciones de la marcha \_\_\_  
 Alteraciones del equilibrio \_\_\_ Alteraciones de la atención y de la memoria \_\_\_ alteraciones del lenguaje y  
 escritura \_\_\_ alteraciones del sueño \_\_\_ Mareo \_\_\_ Vértigo \_\_\_ Alteraciones de la sensibilidad \_\_\_  
 Alteraciones de la motricidad \_\_\_

**EMOCIONES (psiquiátrico)**

Ira \_\_\_ Miedo \_\_\_ Ansiedad \_\_\_ Alegría \_\_\_ Manía \_\_\_ Tristeza \_\_\_ Depresión \_\_\_  
 Indecisión \_\_\_ Pensamiento obsesivo \_\_\_ Culpabilidad \_\_\_ Trastornos de la personalidad \_\_\_  
 Variaciones de conducta \_\_\_ Apatía \_\_\_ Alteraciones en pensamiento intelecto \_\_\_ Alteraciones de  
 comprensión \_\_\_ Atención \_\_\_ Aprendizaje \_\_\_ memoria \_\_\_ Voluntad de vivir \_\_\_  
 Soliloquios \_\_\_ Estrés \_\_\_ Ansiedad \_\_\_

**INTERROGATORIO SOBRE YIN YANG**

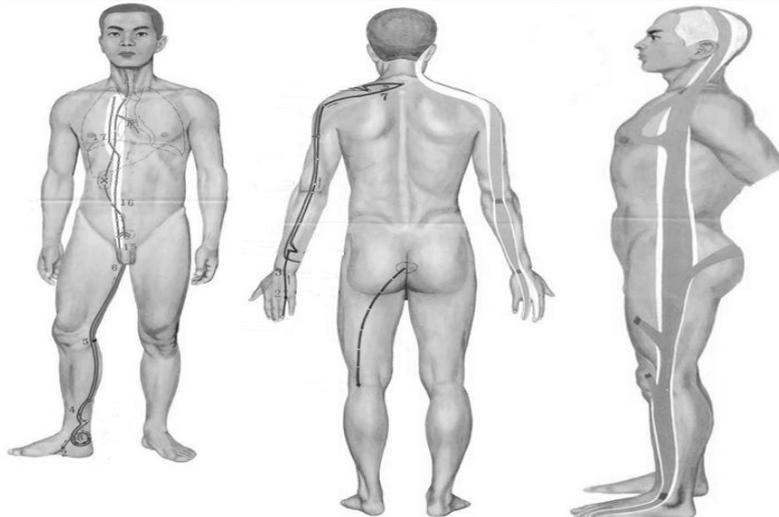
Sensación de frío \_\_\_ calor \_\_\_ externo \_\_\_ interno \_\_\_  
 Sudor ausente \_\_\_ presente \_\_\_ noche \_\_\_ día \_\_\_  
 Ingiere más líquidos de lo normal \_\_\_ menos líquidos de lo normal \_\_\_  
 Prefiere alimento caliente \_\_\_ alimento frío \_\_\_  
 Prefiere clima frío \_\_\_ clima caliente \_\_\_  
 Prefiere ropa ligera \_\_\_ arropado \_\_\_

**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 \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- TORAX \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- ABDOMEN \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- GENITALES \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- EXTREMIDAD SUPERIOR \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- EXTREMIDAD INFERIOR \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



**IZQUIERDO**

**PULSO**

- Frecuencia \_\_\_\_\_
- Ritmo \_\_\_\_\_
- Profundidad \_\_\_\_\_
- Tipo \_\_\_\_\_
- Intensidad \_\_\_\_\_
- Amplitud \_\_\_\_\_
- Localización \_\_\_\_\_
- Forma \_\_\_\_\_

**DERECHO**

\_\_\_\_\_

-----

-----

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

-----

-----

\_\_\_\_\_

**Superficial**  
**Medio**  
**Profundo**

**LENGUA**

- Cuerpo \_\_\_\_\_
- Color \_\_\_\_\_
- Forma \_\_\_\_\_
- Hidratación \_\_\_\_\_
- Movimientos anormales \_\_\_\_\_
- Grietas \_\_\_\_\_

## DIETA 1500 Kcal

Día 1:

Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada o light

150 gr de fruta fresca

Comida

200 gr de alubias blancas o lentejas

150 gr de ternera a la parrilla con un poco de ensalada

1 rebanada de pan (25 gr)

150 gr de fruta fresca

Cena

200 gr de sopa de fideo

1 tortilla de 2 huevos

150 gr de lenguado a la plancha

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

Día 2

Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada light

150 gr de fruta fresca

Comida

180 gr de melón y 50 gr de jamón serrano magro

200 gr de ensalada de escarola, cebolla, tomate y espárragos

150 gr filete de ternera al ajillo

1 rebanada de pan

1 yogur sin azúcar

## Cena

1 huevo cocido

150 gr de judías verdes con tomate

150 de fruta fresca

100 gr de queso fresco

## Día 3

### Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada light

150 gr de fruta fresca

### Comida

Pechuga a la plancha

150 gr de ensalada verde

1 rebanada de pan

200 gr de fruta fresca

## Cena

150 gr de caldo de carne sin grasa

150 gr de verduras al vapor

150 gr de pescadilla con un poco de salsa verde

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

## Día 4

### Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada light

150 gr de fruta fresca

### Comida

200 gr de espárragos de lata con salsa vinagreta

200 gr de paella de carne

50 gr de queso fresco

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

Cena

150 gr de sopa de pasta}

Una tortilla de 2 huevos con 100 gr de champiñones a la plancha

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

Día 5

Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada light

150 gr de fruta fresca

Comida

150 gr de macarrones con tomate

150 gr de ensalada verde

150 gr de bacalao cocido con 100 gr de papa

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

Cena

200 gr de coliflor hervida, aderezada con sal, aceite y vinagre

150 gr de salchichas de Frankfurt a la plancha con 150 gr de pimientos asados

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

Día 6

Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada light

150 gr de fruta fresca

## Comida

200 gr de acelgas cocidas

250 gr de carne de ternera a la plancha con 50 gr de papas fritas

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca

## Cena

150 gr de sopa de fideos

1 hamburguesa de pollo con 100 gr de lechuga y 100 gr de tomate

1 rebanada de pan

## Día 7

### Desayuno

Una taza de café o té con un poco de leche desnatada y sin azúcar

1 rebanada de pan tostado con mermelada light

150 gr de fruta fresca

## Comida

100 gr de atún

150 gr de ensalada verde

150 gr de pollo asado

1 rebanada de pan

200 gr de fruta fresca

## Cena

150 gr de caldo de carne sin grasa

150 gr de verduras al vapor

150 gr de pescadilla con un poco de salsa verde

1 rebanada de pan

150 gr de fruta fresca.