



Instituto Mexicano del Seguro Social

Sede: Unidad de Medicina Familiar No. 28

Mexicali Baja California

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Medicina

División de Estudios de Postgrado e Investigación

Título

**“CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOQUÍMICOS EN ADULTOS
CON OBESIDAD DE LA UMF No. 28 DE MEXICALI, POSTERIOR A
UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA NUTRICIONAL”**

Núm. Registro: R-2016-201-38

Presenta

DRA. MARÍA FELIPA SOSA CASTRO

Residente de Medicina Familiar

Investigadores Asociados

Dra. María Elena Haro Acosta

M.C. Rafael Iván Ayala Figueroa

Dra. Guadalupe Ortega Vélez

Dra. Vanessa Johana Caro

MEXICALI, B.C. 2017

IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES

Investigador principal: María Felipa Sosa Castro

Residente de la especialidad de Medicina Familiar

Matrícula: 98023850

Sede: Unidad Médica Familiar No. 28

Institución: Instituto Mexicano del Seguro Social

Tel. (646) 119 95 49

Correo: maria.sosa.castro@gmail.com

Investigador Responsable: Dra. Guadalupe Ortega Vélez

Profesora titular de la especialidad de Medicina Familiar en Mexicali, BC

Matrícula: 99027009

Sede: Unidad de Medicina Familiar No. 28

Lugar de Trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social

Tel. (686) 555 55 50 ext. 31468

Correo: guadalupe.ortegav@imss.gob.mx

Investigador Temático: Dra. María Elena Haro Acosta

Coordinación Auxiliar de Investigación en Salud

Matrícula: 9926178

Sede: Delegacional del IMSS

Lugar de Trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social

Tel. (686) 564 77 64 ext. 1209

Correo: maria.haroa@imss.gob.mx

Investigador Metodológico: M.C. Rafael Iván Ayala Figueroa

Profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Baja California

Sede: Facultad de Medicina, Mexicali

Lugar de Trabajo: Universidad Autónoma de Baja California

Tel. (686) 557 16 22, 557 5356 ext. 118

Correo: rafael.ayala@uabc.edu.mx

Investigador Asociado: Dra. Vanessa Johana Caro

Coord. Clínico de Educación e investigación en Salud

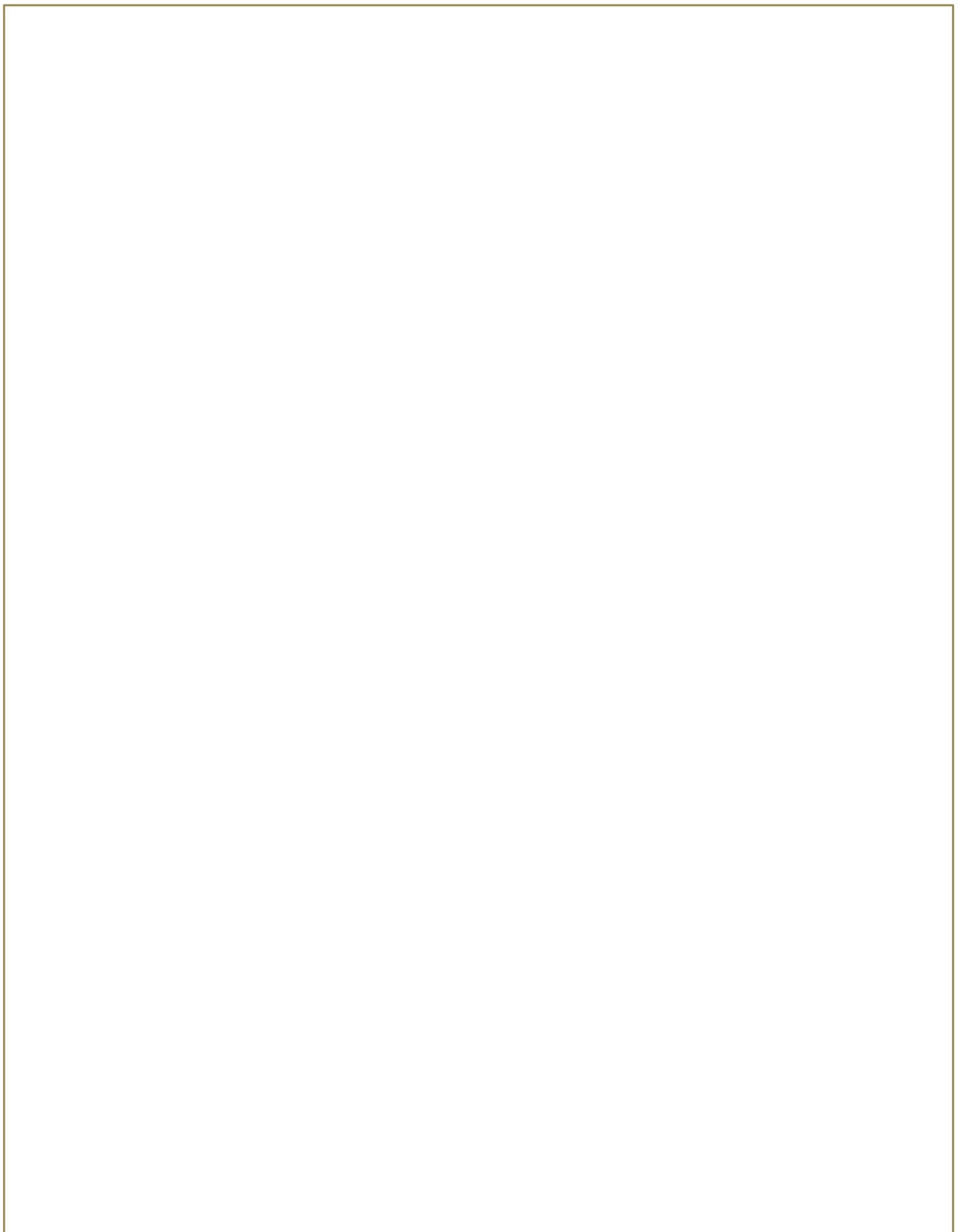
Matrícula: 99264825

Sede: Unidad de Medicina Familiar No. 28

Lugar de Trabajo: Instituto Mexicano del Seguro Social

Tel. (686) 555 50 85 ext. 31409

Correo: vanessa.caro@imss.gob.mx



ÍNDICE

<i>Parte</i>	<i>Página</i>
Abreviaturas, siglas y acrónimos	1
Resumen	2
Marco Teórico	4
Antecedentes	11
Planteamiento del problema	18
Justificación	19
Objetivos	20
Hipótesis	20
Material y métodos	21
Muestreo y tamaño de muestra	22
Procedimientos	23
Operacionalización de las variables	25
Análisis estadístico	26
Aspectos éticos	26
Resultados	28
Discusión	32
Conclusiones	35
Anexos	36
Referencias bibliográficas	42

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

<i>Siglas</i>	<i>Descripción</i>
c-HDL	Colesterol contenido en las lipoproteínas de alta densidad
c-LDL	Colesterol contenido en las lipoproteínas de baja densidad
DM2	Diabetes mellitus 2
g	Gramos
HOMA-IR	Índice de resistencia a la insulina HOMA
ICC	Índice cintura cadera
IMC	Índice de masa corporal
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
Kg	Kilogramos
MDD	Trastorno depresivo mayor
mg/dL	Miligramos por decilitro
mg/d	Miligramos por día
mmHg	Milímetros de mercurio
PAS	Presión arterial sistólica
PAD	Presión arterial diastólica
NEFA	Ácidos grasos no esterificados
OA	Osteoartrosis
OR	Razón de momios
PIB	Producto interno bruto
SPSS	Paquete estadístico para Ciencias Sociales
UMF	Unidad de Medicina Familiar

RESÚMEN

“CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOQUÍMICOS EN ADULTOS CON OBESIDAD DE LA UMF No. 28 DE MEXICALI, POSTERIOR A UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA NUTRICIONAL”

María Felipa Sosa Castro, Guadalupe Ortega Vélez, María Elena Haro Acosta, Rafael Iván Ayala Figueroa, Vanessa Johanna Caro

Introducción: La obesidad es el principal problema de Salud Pública en México y el mundo, que afecta a alrededor del 33% de la población mexicana. Dado que la obesidad se caracteriza por acúmulo excesivo de grasa en diversos segmentos corporales y produce alteraciones metabólicas, son fundamentales estrategias terapéuticas que reduzcan la grasa corporal y las alteraciones que se producen.

Objetivo: Evaluar los cambios antropométricos y bioquímicos en adultos con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali, posterior a una intervención educativa-nutricional.

Metodología: Se realizó un estudio cuasiexperimental en pacientes mayores de 20 años de género indistinto, con obesidad con Índice de Masa Corporal (IMC) mayor de 30 Kg/m² de la Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 28 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Mexicali, Baja California. La intervención educativa se llevó a cabo de Agosto a Octubre del 2016, se efectuó una valoración clínica, antropométrica y bioquímica, antes y después de la intervención educativa, la cual incluyó 6 sesiones sobre temas relacionados con la obesidad y sobre una alimentación saludable. El protocolo se implementó posteriormente a la aceptación por el Comité Local de Investigación, de la directora de la unidad y aceptación de los participantes con firma de carta de consentimiento informado. El análisis de la información se realizó en el programa SPSS V21, con estadística descriptiva (media, desviación estándar, porcentajes y frecuencias) e inferencial (Prueba de T para muestras pareadas y prueba de Wilcoxon). Se consideró significativa p <0.005.

Resultados. Se incluyeron un total de 55 pacientes con obesidad, de los cuales, el 81.8% (n=45) fueron femeninos y el 18.2% masculinos (n=10). La edad promedio de los pacientes fue 42.38 ± 12.85 años. En el tiempo basal, el peso promedio de los pacientes fue 103.3 Kg y tras la intervención fue 101.4 Kg ($p=0.001$). Mientras que el IMC se redujo de 38.7 Kg/m^2 a 37.8 Kg/m^2 tras la intervención ($p=0.001$). El ICC redujo de 1.2 al tiempo basal a 1 tras la intervención ($p=0.001$). El colesterol total (206.1 mg/dL vs 183.8 mg/dL), triglicéridos (190.2 vs 146.4 mg/dL) y glucemia (116.8 vs 97.4 mg/dL) se redujeron significativamente tras la intervención, $p<0.001$. También, se redujeron significativamente la frecuencia cardiaca (82.8 vs 75.0lpm), la presión arterial sistólica (135.4 vs 121.6 mmHg) y la presión arterial diastólica (83.8 vs 77.1 mmHg), $p<0.001$.

Conclusiones: La intervención educativa nutricional redujo significativamente el peso, el IMC, el ICC, la glucosa, el colesterol total, los triglicéridos séricos, así como las cifras de presión arterial sistólica y diastólica, por lo que se recomienda su uso rutinario en pacientes con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali.

Palabras claves: Obesidad, Intervención, Educación, Adultos.

MARCO TEÓRICO

La Organización Mundial de la Salud define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Es decir, un IMC igual o superior a 25 kg/m² determina sobrepeso y un IMC igual o superior a 30 kg/m² determina obesidad. ^{1,2}

La obesidad a su vez se subclasifica de acuerdo a la OMS en obesidad grado I (IMC 30–34.9 Kg/m²), grado II (IMC 35–39.9 Kg/m²) y grado III u obesidad mórbida (IMC ≥40 Kg/m²). ²

Por otro lado, la circunferencia de cintura (CC) también se utiliza como un indicador de adiposidad y obesidad, la CC superior a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres se considera anormal y un criterio que confiere riesgo aumentado de desarrollar diabetes mellitus, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares. ³

Epidemiología e impacto económico de la obesidad

De acuerdo con datos de la OMS, la prevalencia mundial de obesidad se ha duplicado entre 1980 y 2014, se estima que en el 2014, más de 1,900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos, es decir, en el 2014, alrededor del 13% de la población adulta mundial (11% de los hombres y 15% de las mujeres) eran obesos y el 39% de los adultos tenían sobrepeso (38% de los hombres y 40% de las mujeres); estas cifras convierten a la obesidad y el sobrepeso en problema de salud a nivel mundial. ⁴

En México según la Encuesta Nacional de Salud de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC)⁵ la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos fue de 72.5%, la prevalencia de obesidad (IMC ≥30 kg/m²) en este grupo fue de 33.3% y la de sobrepeso de 39.2%; la obesidad fue más alta en el sexo femenino (38.6%) que en el masculino (27.7 %); por otro lado, la prevalencia de obesidad abdominal fue de 76.6%, siendo mayor en mujeres (87.7%) que en hombres (65.4%), la

prevalencia de obesidad abdominal aumenta con la edad y es mayor en población urbana que rural (16.8%).⁵

En el 2008, los costos atribuibles a la obesidad en México fueron de 42,000 millones de pesos, equivalente a 13% del gasto total en salud (0.3% del PIB). De no aplicar intervenciones preventivas o de control costo-efectivas sobre la obesidad y sus comorbilidades los costos directos podrían ascender para 2017 a 101,000 millones de pesos y los costos indirectos incrementarse hasta 292% entre 2008 y 2017 (de 25,000 a 73,000 millones).⁶

Complicaciones de la obesidad

El principal problema de la obesidad son las complicaciones; como son las alteraciones del sueño, del sistema respiratorio, gastrointestinales, endócrinas, neurológicas, cardiovasculares, psiquiátricas, ortopédicas, dermatológicas y genéticas.⁷⁻⁸

El riesgo a largo plazo de la diabetes tipo 2 aumenta significativamente con el aumento de peso y la pérdida de peso se asocia con un mejor control de la diabetes, lo que pone de relieve la asociación entre obesidad y diabetes.⁹

La obesidad es un factor de riesgo independiente para las enfermedades cardiovasculares, incluidas angina de pecho, infarto al miocardio, insuficiencia cardíaca congestiva, accidente cerebrovascular, hipertensión y fibrilación.⁹

La obesidad forma parte del síndrome metabólico junto a presión arterial, glucemia en ayuno y triglicéridos elevados, así como a niveles de c-HDL bajos.⁹

También, estudios prospectivos a gran escala han confirmado una asociación significativa entre la obesidad y cáncer. La asociación más fuerte es entre un IMC elevado y el riesgo y mortalidad por cáncer de esófago, colon y recto, hígado, vesícula biliar, páncreas, riñón, linfoma no Hodgkin y mieloma múltiple.⁹

La obesidad también está fuertemente asociada con un mayor riesgo de osteoartritis (OA) de rodilla, aunque moderadamente con OA de cadera, también

se ha encontrado mayor riesgo de coleditiasis e hígado graso con la obesidad, esto, debido a que el hígado graso no alcohólico se asocia con obesidad, dislipidemia, hipertensión y resistencia a la insulina.⁹

La pancreatitis aguda está estrechamente asociada con la obesidad, estudios han demostrado que la obesidad aumenta la gravedad de la obesidad y la mortalidad por pancreatitis aguda; de hecho la obesidad es un factor de riesgo para complicaciones locales, insuficiencia orgánica y muerte por pancreatitis aguda.⁹

Una asociación entre la obesidad y el trastorno depresivo mayor (MDD) ha sido reconocida aunque se desconoce si esta relación es causal. Es importante destacar que muchos fármacos antidepresivos se asocian con aumento de peso. La razón de momios (OR, del inglés Odds Ratio) ajustada para depresión en pacientes con obesidad (IMC \geq 30 kg/m²) es de 1.6 versus 1 en sujetos no obesos, y el Odds ratio aumenta al aumentar la gravedad del trastorno depresivo mayor.⁹

Alteraciones metabólicas de la obesidad

La obesidad es un factor de riesgo para varias complicaciones metabólicas, incluyendo a la resistencia a la insulina, la cual es el denominador común de diversas condiciones incluyendo prediabetes, Diabetes Mellitus 2 (DM2), diabetes gestacional, síndrome metabólico, hipertensión, dislipidemia, obesidad abdominal, síndrome de ovario poliquístico, disfunción ovulatoria e hiperandrogenismo.¹⁰

Los mecanismos por los que la obesidad conduce a alteraciones metabólicas son diversos, el más importante está asociado a los Ácidos Grasos No Esterificados (NEFA); durante el estado de ayuno, los triglicéridos del tejido adiposo se someten a lipólisis y liberación de NEFA hacia la circulación. La enzima principal involucrada en la lipólisis es la lipasa sensible a hormonas; la actividad de esta enzima es estimulada por catecolaminas y suprimida por insulina. Cuando los niveles de insulina son bajos durante el ayuno, la lipólisis es alta, y en consecuencia la liberación de NEFA también es alta. Los NEFA son la principal fuente de energía durante el ayuno, pero si la oferta de NEFA excede las

necesidades de utilización de energía, los lípidos se acumulan en músculo e hígado. Esta acumulación se llama grasa ectópica. Cuando la grasa se acumula en el músculo y el hígado, se incrementa la resistencia a la insulina.¹¹

Estos mecanismos predisponen a las alteraciones metabólicas asociadas a obesidad como hipertrigliceridemia, hiperglucemia, hiperuricemia y reducción del Colesterol de alta densidad (c-HDL). Lo anterior se acompaña de liberación anormal de citocinas proinflamatorias que también contribuyen al establecimiento de las complicaciones o comorbilidades de la obesidad, incluyendo la exacerbación de la inflamación en las lesiones arterioscleróticas, mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares incluyendo hipertensión.¹⁰⁻¹²

Evaluación del paciente con obesidad

El médico debe examinar a todos los pacientes adultos con obesidad y ofrecer intervenciones intensivas de orientación y de conducta para promover una pérdida de peso sostenida. Los cinco pasos principales en la evaluación de la obesidad son:

- (A) Una historia clínica centrada en la obesidad
- (B) Un examen físico para determinar el grado y tipo de obesidad
- (C) La evaluación de condiciones comórbidas
- (D) La determinación del nivel de condición física
- (E) La valoración de la preparación del paciente para adoptar cambios del estilo de vida.¹³

Aunque la gran mayoría de los casos de obesidad se puede atribuir a factores de comportamiento que afectan los patrones de alimentación y actividad física, la historia puede sugerir causas secundarias que merecen una evaluación adicional. Se deben abordar las siguientes siete preguntas:

1. ¿Qué factores contribuyen a la obesidad del paciente?
2. ¿Cómo está afectando la obesidad la salud del paciente?

3. ¿Cuál es el nivel de riesgo de obesidad del paciente?
4. ¿Qué considera el paciente difícil para disminuir el peso?
5. ¿Cuáles son los objetivos y las expectativas del paciente?
6. ¿Está el paciente motivado para comenzar un programa de control de peso?
7. ¿Qué tipo de ayuda necesita el paciente? ¹³

Son tres las mediciones antropométricas clave en la evaluación del grado de obesidad: peso, talla y circunferencia de cintura. El IMC es el cociente que resulta de dividir el peso (kg) / altura al cuadrado (m²), se utiliza para estimar la grasa corporal y clasificar el estado del peso y el riesgo de la enfermedad. ^{13,14}

Estudios prospectivos han demostrado que la condición física, medida con un cuestionario o por una prueba de esfuerzo máxima, es un importante predictor de mortalidad por cualquier causa, independientemente del IMC y la composición corporal. Estas observaciones ponen en manifiesto la importancia de investigar al nivel de actividad física del paciente durante la evaluación médica, así como hacer hincapié en la actividad física como parte del tratamiento de la obesidad. ^{13,15}

La evaluación de comorbilidades se debe basar en los síntomas de presentación, factores de riesgo y el índice de sospecha; a todos los pacientes se les debe tomar la presión arterial y realizar el panel de lípidos en ayuno que incluye Colesterol de baja densidad (c-LDL) y triglicéridos, glucemia en ayuno. ^{13,16}

El intento de iniciar cambios del estilo de vida en un paciente que no está preparado para ello por lo general conduce a frustración y puede obstaculizar los esfuerzos futuros para bajar de peso, por lo que es importante evaluar la motivación del paciente y el apoyo, los eventos estresantes de su vida, el estado emocional, la disponibilidad de tiempo y limitaciones, así como sus objetivos y expectativas. ^{13,17}

Tratamiento de la obesidad

Los objetivos principales del tratamiento son mejorar las condiciones comórbidas relacionadas con la obesidad y reducir el riesgo de desarrollar comorbilidades futuras. La información obtenida de la historia clínica, el examen físico y pruebas de laboratorio se utilizan para determinar el riesgo y desarrollar un plan de tratamiento. La decisión de la agresividad para tratar al paciente y qué modalidades de tratamiento utilizar está determinada por el estado de riesgo del paciente, las expectativas y los recursos disponibles. La terapia para la obesidad comienza siempre con la gestión de estilo de vida y pueden incluir farmacoterapia, cirugía, dependiendo de la categoría de riesgo IMC, establecer una meta inicial de pérdida de peso de 8–10% durante 6 meses es un objetivo realista. ^{13,18}

Existe una fuerte evidencia de la importancia de un enfoque terapéutico multidimensional que incluya cambios en el estilo de vida para el tratamiento de la obesidad, incluyendo: restricción dietética, actividad física, restricción de comportamientos sedentarios y enfoques de modificación de la conducta como el establecimiento de metas, autocontrol, control de estímulos, refuerzo, y la resolución de problemas. ¹⁸

El objetivo principal de la terapia de la dieta es reducir el consumo total de calorías. Las guías del National Heart, Lung and Blood Institute de Estados Unidos recomiendan iniciar el tratamiento nutricional con un déficit calórico de 500 a 1000 kcal/día en comparación con la dieta habitual del paciente. Esta reducción consistente con una meta de perder 0.5–1 Kg por semana. El déficit de calorías puede ser instituido a través de sustituciones o alternativas dietéticas. Por ejemplo, mediante la elección porciones más pequeñas, comer más frutas y verduras, consumir más cereales integrales, la selección de cortes magros de carne y productos lácteos bajos en grasa, reducir el consumo de alimentos fritos y otros alimentos con grasas y aceites, así como de agua potable en lugar de bebidas endulzadas. Es importante que el asesoramiento dietético se centre en el paciente y que los objetivos fijados sean prácticos, realistas y alcanzables. ¹⁹

La composición de macronutrientes de la dieta variará con la preferencia del paciente y la condición médica. Las recomendaciones dietéticas deben incluir el mantenimiento de una dieta rica en granos enteros, frutas, verduras y fibra dietética; consumir dos porciones de pescado rico en ácidos grasos omega 3 por semana; la disminución de la ingesta de sodio a <2.300 mg/d consumir 3 tazas de leche o bajos en grasa o sin grasa los productos lácteos equivalentes por día; limitar la ingesta de colesterol a <300 mg/d; mantener la ingesta total de grasa a un 20-35% de las calorías diarias y la ingesta de grasas saturadas a <10% de las calorías diarias. Las ingestas dietéticas de referencia para macronutrientes publicados por el Instituto de Medicina recomiendan que 45-65% de las calorías provengan de carbohidratos, 20-35% de grasas y 10 a 35% de proteínas. Las directrices también recomiendan la ingesta de fibra diaria de 38 g para los hombres y 25 g para las mujeres, para las personas mayores de 50 años de edad y 30 g para los hombres y 21 g para las mujeres para los menores de 50 años de edad.^{20,21}

Dado que el control de porciones es una de las estrategias más difíciles para los pacientes a manejar, el uso de productos precocinados como reemplazos de comida es una sugerencia simple y conveniente. Los ejemplos incluyen platos congelados, bebidas enlatadas y barras; también, se ha demostrado que el uso de sustitutos de alimentos puede producir una pérdida de peso del 7-8%.^{20,21}

Ensayos clínicos han comparado dietas de diferente composición de macronutrientes (por ejemplo, baja en carbohidratos, baja en grasas, la dieta mediterránea), sin embargo se ha demostrado que la pérdida de peso depende principalmente de la reducción de la ingesta calórica total y la adherencia a la dieta prescrita, no a las proporciones específicas de hidratos de carbono, grasas y proteína de la dieta. Por lo que, la composición de macronutrientes en última instancia, será determinado por las preferencias del paciente, el gusto, el estilo de cocina y la cultura; los problemas médicos subyacentes del paciente también son importantes en la orientación de la composición de la dieta recomendada.²⁰⁻²²

ANTECEDENTES

En Bosnia, Zaletel y cols., evaluaron los efectos de un programa de pérdida de peso a largo de tres meses que consistió en ejercicio aeróbico y de fuerza más un plan de nutrición, se incluyeron mujeres sanas con sobrepeso de edad entre 38 y 55 años que tenían un estilo de vida sedentario; la intervención nutricional consistió en 5 comidas diarias, una cada tres horas; se les pidió beber sólo agua o té sin azúcar durante las comidas, comer fruta como colación para evitar fermentación en el estómago, evitando dulces; como excepción se les permitía ingerir un trozo de chocolate negro (con al menos un 70% de cacao sólido); se les pidió evitar las papas en lo posible; mientras que se les recomendaba consumir arroz y pasta (integral) con más frecuencia; la carne/pescado debían prepararse con máximo una cucharada de aceite, incluso se recomendó los prepararan en horno en papel aluminio o la parrilla. Después de hacer ejercicio podrían consumir alimentos ricos en carbohidratos (arroz, pasta, pan, galletas, barras energéticas); durante la noche debían evitarse papas asadas, puré de papas, carnes o pescados fritos, alimentos grasosos, postres, pan blanco, queso, carne de cerdo, embutidos y alcohol. Se podían hacer tres comidas como máximo por semana con carne; en por lo menos 4-5 comidas se debía consumir arroz, el resto con pasta. Para comparar los cambios antropométricos entre el tiempo basal y al final de la intervención se utilizó la prueba t de medidas repetidas. Se logró una reducción del peso corporal (promedio de 8 kg; es decir 0.6 kg por semana) y del porcentaje de grasa (superior al 4%). El IMC se redujo alrededor de 3 Kg/m², mientras que los valores de los pliegues cutáneos se redujeron aproximadamente un 20%.²³

En Seattle, Washington se llevó a cabo un estudio durante un año en 40 mujeres postmenopáusicas sedentarias, con sobrepeso y obesidad para determinar los efectos sobre el peso y la composición corporal de una dieta baja en grasas y calorías (Grupo D), ejercicio aeróbico de intensidad moderada realizado en las instalaciones del centro de investigación (grupo E), o la combinación de ambas intervenciones (Grupo D + E), frente a un grupo control (C) sin cambios en el estilo de vida. La intervención dietética tenía como meta una reducción de peso $\geq 10\%$, y

la intervención en el grupo E consistió en un incremento gradual de la actividad física hasta alcanzar 45 minutos de ejercicio aeróbico 5 días/semana. Las participantes eran blancos predominantemente no hispanos (85%) con una edad media de 58.0 ± 5.0 años, un IMC promedio de 38.9 ± 4.0 kg/m² y una media de $47.8 \pm 4.4\%$ de grasa corporal. Del total de participantes 399 mujeres completaron el ensayo (91%). Utilizando un análisis por intención de tratar, la pérdida de peso promedio a los 12 meses fue del 8.5% (2% cada 3 meses) para el grupo D ($p < 0.001$ vs C), menor del 2.4% para el grupo E ($p = 0.003$ vs. C), y de menor del 10.8% para el grupo D+E ($p < 0.001$ vs. C), mientras que el grupo C experimentó una disminución no significativa $p = 0.8\%$. También se redujeron significativamente el IMC, la circunferencia de la cintura y el % de grasa corporal. Por lo que tanto una intervención nutricional como la combinación de dieta más ejercicio reducen significativamente el peso, el IMC, la CC y el % de grasa corporal.²⁴

Un estudio realizado en Estados Unidos, tuvo como objetivo investigar los efectos independientes y combinados de la pérdida de peso mediante dieta y ejercicio sobre la sensibilidad a la insulina y restablecimiento de la glucosa en ayuno normal en mujeres adultas maduras y adultas mayores. Se incluyeron 439 pacientes femeninos inactivas con sobrepeso y/ u obesidad, fueron asignadas a los grupos: pérdida de peso con dieta ($n = 118$); ejercicio ($n = 117$); ejercicio + dieta ($n = 117$); o control ($n = 87$). La intervención fue un programa de dieta reducida en calorías con una meta de pérdida de peso del 10%. La intervención con ejercicio fue de 45 min/día, 5 días por semana, de actividad aeróbica de intensidad moderada a vigorosa. Se evaluó a los 12 meses el cambio en la insulina sérica, péptido-C, glucosa en ayuno, resistencia a la insulina y HOMA-IR. Se logró una mejora significativa del HOMA-IR en los grupos de dieta (menor del 24%, $p < 0.001$) y ejercicio + dieta (menor de 26%, $p < 0.001$), pero no en el grupo de ejercicio (menor de 9%, $p = 0.022$) en comparación con el grupo control (menor de 2%); estos efectos fueron similares en mujeres adultas maduras (50 a 60 años) y adultas mayores de 60-75 años. Entre las personas con glucemia basal alterada (5.6 a 6.9 mmol/l) al inicio del estudio ($n = 143$; 33%), las probabilidades (IC del 95%) de recuperación de normoglucemia tras la intervención, ajustando por

pérdida de peso fueron de 2.5 (0.8–8.4); 2.76 (0.8– 10.0); y 3.1 (1.0–9.9) en los grupos 1) dieta, 2) ejercicio más dieta, y 3) ejercicio, respectivamente, en comparación con los controles. Por lo que, la pérdida de peso mediante dieta, con o sin ejercicio, mejoró significativamente la resistencia a la insulina, independientemente de la edad.²⁵

Un estudio realizado en España, tuvo como finalidad comprobar el cambio en el perfil lipídico en hombres y mujeres tras un programa de pérdida de peso. Se incluyeron 180 participantes (96 mujeres y 84 hombres) con sobrepeso y obesidad (IMC 25–34.9 kg/m²) con edades comprendidas entre los 18-50 años, los cuales fueron asignados aleatoriamente en los diferentes grupos de intervención. El periodo de intervención fue de 22 semanas y 2 semanas para la evaluación pre y post intervención. Todos los sujetos siguieron una dieta equilibrada hipocalórica (25- 30% de restricción calórica) y un programa de ejercicio 3 veces/semana. Antes y después de la intervención en todos los pacientes se evaluó el perfil lipídico, la composición corporal y la ingesta diaria de alimentos. Hubo diferencias significativas en el cambio de HDL-C entre hombres y mujeres (p=0.001). Mientras que en las mujeres disminuyó el HDL-C: <2.94%, (p=0.002), en los hombres hubo un aumento de la concentración de HDL-C: 5% (p=0.002). Después de la intervención los hombres lograron disminuir significativamente el LDL-C un 6.65% más que las mujeres (p=0.001). En concentraciones de triglicéridos solo los hombres tuvieron una mejoría significativa tras la intervención (p= 0.001). Tanto hombres como mujeres tuvieron una reducción significativa de los niveles de colesterol total tras la intervención (p= 0.001). Por lo que, tanto hombres como mujeres mejoran su perfil lipídico tras reducción de peso e intervención nutricional. Aunque los hombres lo logran en mayor magnitud.²⁶

Otro estudio realizado en España, tuvo como objetivo evaluar el impacto de diferentes programas de ejercicio combinados con restricción dietética sobre los lípidos sanguíneos en sujetos con sobrepeso. Participaron 66 individuos en un programa de entrenamiento supervisado de 22 semanas, compuesto por tres sesiones semanales y, posteriormente, se les distribuyó al azar en tres grupos:

entrenamiento de fuerza (F) n= 19, entrenamiento de resistencia (R) n = 25, o una combinación de R y F (FR) n = 22. Todos los grupos siguieron el mismo tratamiento dietético y se obtuvieron muestras de sangre para medición de lípidos al inicio y al final del estudio. El perfil lipídico (LDL-C, colesterol total y triglicéridos) mejoró en todos los grupos. No se observaron diferencias significativas después del entrenamiento entre los grupos. Por lo que concluyeron que la intervención con dieta, independientemente del tipo de ejercicio mejora el perfil lipídico en pacientes con sobrepeso.²⁷

El estudio realizado en Brasil tuvo como finalidad evaluar los efectos de una pérdida de peso del 5%, a través de un programa de dieta (grupo DI) o dieta más ejercicio (grupo DI+EXE) sobre el perfil lipídico, la inflamación y la función endotelial en individuos obesos. Se asignaron al azar 48 individuos obesos al grupo DI o al grupo DI+EXE. El tratamiento se mantuvo hasta que se perdió el 5% del peso corporal inicial. Al inicio del estudio y al finalizar, se analizaron los siguientes parámetros: colesterol total, triglicéridos, fibrinógeno, factor de Von Willebrand, proteína C reactiva de alta sensibilidad y la función endotelial. Trece personas abandonaron estudio antes de completar la intervención de pérdida de peso. El tiempo promedio necesario para la reducción del 5% del peso corporal inicial fue de 79.7 días en el grupo DI y 65.9 días en el grupo DI+EXE (p= 0.16). En ambos grupos (DI vs DI+EXE) se logró una reducción significativa del colesterol total (15.8 ± 4.8 vs 10.5 ± 4.9 y mg/dl), triglicéridos (33.8 ± 10.0 vs 39.4 ± 10.3 mg/dl, respectivamente) y PCR-us (1.35 ± 0.41 vs 0.45 ± 0.43 mg/l, respectivamente). Sin embargo, la pérdida de peso no cambió significativamente el fibrinógeno ni la función endotelial en ambos grupos. Por lo que los autores concluyeron que una pérdida de peso del 5% mejora el perfil de lípidos y reduce la inflamación en individuos obesos, independientemente del entrenamiento físico.²⁸

Brownell y Kaye realizaron un estudio con la finalidad de implementar un programa de educación nutricional, conductual y de actividad física para el control de peso en 63 niños obesos de 5-12 años, con una duración de 10 semanas. En el programa de 10 semanas de duración también participaron padres, maestros,

instructores de educación física, personal del servicio de alimentos, administradores escolares, y la auxiliar de enfermería. Se utilizaron dos métodos para evaluar la pérdida de peso: los niños se compararon con un grupo control de niños obesos que no recibieron el programa, y los niños en el programa fueron utilizados como sus propios controles mediante el análisis de registros de peso durante los 3 años anteriores al programa. El 95% de los 63 niños que participaron perdieron peso, en comparación con sólo 21% del grupo control. Los niños del programa mostraron una disminución promedio de 15.4% en su porcentaje de sobrepeso, y perdieron un promedio de 4.4 kg. Estos resultados sugieren que un programa integral en las escuelas que incluya educación nutricional, conductual y actividad física puede causar importante pérdida de peso.²⁹

Uno de los grandes ejemplos de la efectividad de la educación nutricional y terapia conductual para la reducción de peso proviene del Programa de Prevención de Diabetes. En este estudio se incluyeron 3200 individuos con sobrepeso e intolerancia a la glucosa, los cuales fueron asignados aleatoriamente a 1 de 3 grupos de tratamiento: (1) placebo, (2) metformina (850 mg dos veces al día), o (3) una intervención de cambios en el estilo de vida, diseñada para inducir una pérdida de 7% del peso inicial y aumentar la actividad física. La intervención del estilo de vida consistió en la participación de los sujetos de estudio en 16 sesiones de tratamiento individual durante los primeros 6 meses. Durante estas sesiones los pacientes fueron instruidos (enseñados) sobre información básica acerca de nutrición, actividad física y autocontrol de conductas. Se les presentaron también las metas a los pacientes, enseñándoles en especial como reducir su ingesta energética y cómo aumentar el gasto energético. También se les enseñó a monitorear y autoregistrar la ingesta y actividad física diaria.³⁰

Se realizó un monitoreo de los pacientes por dietistas que incluía pesaje, revisión de los registros de alimentos y actividad física, y la discusión de un nuevo tema del programa. Los participantes también identificaron barreras para el cambio y establecían objetivos de tarea para la siguiente sesión. La modificación de la dieta sugerida incluía la reducción de su consumo de grasas a menos de 25% de las calorías diarias totales. Además, se les instruyó para limitar su ingesta de

alimentos hasta 1200-2000 kcal por día, dependiendo de su peso inicial. Se esperaba que el déficit de energía resultante indujera una pérdida de 0.5 a 1.0 kg por semana. Los participantes mantuvieron un registro diario de su ingesta de grasas y calorías, para lo cual se les facilitaron escalas de alimentos, cucharas y tazas medidoras.³⁰

Los participantes también fueron instruidos para registrar el tiempo diario de actividad física, que para la mayoría consistía en caminar a paso ligero, por lo menos 150 minutos por semana. Dos veces por semana realizaban sesiones supervisadas de ejercicio, por lo general en grupos. Los participantes también monitorearon su peso como una forma de dar seguimiento a su progreso en general. Después de la fase de pérdida de peso de 6 meses, los participantes asistieron a reuniones de grupo o individuales, al menos, una vez cada 2 meses (y, a menudo con más frecuencia) para reforzar la práctica continua de los hábitos dietéticos y actividad física aprendidos durante los primeros 6 meses.³⁰

Los participantes en el grupo de cambios en el estilo de vida, perdieron significativamente más peso en todos los períodos de evaluación, que los de los otros 2 grupos. La duración promedio del tratamiento fue de 2.8 años, en el que los participantes del grupo de estilo de vida perdieron 5.6 kg, en comparación con las pérdidas de sólo 2.1 kg y 0.1 kg en los grupos de metformina y placebo, respectivamente. Más importante, el riesgo de desarrollar DM2 se redujo en un 58% en el grupo de estilo de vida en comparación con el placebo, y un 31% en comparación con metformina. El ensayo se detuvo de modo que los participantes en los grupos de placebo y metformina se incluyeran en el programa de modificación de estilos de vida, dada su clara superioridad. La intervención del estilo de vida también se asoció con una reducción altamente significativa en el riesgo de desarrollar Síndrome Metabólico. El riesgo de Síndrome Metabólico se redujo en un 17% en comparación con metformina y un 41% en comparación con el placebo.³⁰

Arrébola-Vivas y cols., realizaron un trabajo con el objetivo de evaluar los efectos de un programa basado en dieta, ejercicio y apoyo psicológico en la modificación

conductual de pacientes con sobrepeso y obesidad tratados en Atención Primaria. Incluyeron 60 pacientes con sobrepeso grado II y obesidad grado I-II de edad entre 18 y 50 años. Los pacientes recibieron un programa que combinaba educación nutricional, actividad física y apoyo psicológico. Las principales mediciones al inicio y 6 meses fueron índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa, perímetro cintura y de estilos de vida. Este último medido con un cuestionario de 5 dimensiones: contenido calórico de la dieta (CC), alimentación saludable (AS), ejercicio físico (EF), comer por bienestar psicológico (BP) y consumo de alcohol (CA). La mayor puntuación indica mejores hábitos para CC, AS y EF y peores para BP y CA. Al final de la intervención mejoraron las escalas CC (2.60 ± 0.5 vs 3.49 ± 0.7 , $p < 0.001$), EF (2.19 ± 0.9 vs 3.17 ± 1.0 , $p < 0.001$) y AS (3.04 ± 0.4 vs 3.43 ± 0.4 , $p < 0.05$) del cuestionario; CA (3.98 ± 0.7 vs. 4.25 ± 0.7 , $p < 0.05$) y BP (2.82 ± 1.0 vs. 3.34 ± 0.7 , $p < 0.001$) empeoraron. Por lo que, el programa basado en restricción moderada de la dieta, aumento de actividad física y apoyo psicológico puede mejorar parámetros antropométricos y estilos de vida en pacientes obesos.³¹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como hemos visto, numerosos informes señalan que la prevalencia de obesidad en adultos se ha incrementado notablemente en las últimas décadas, como consecuencia, uno de los problemas observados es el incremento paralelo en las complicaciones relacionadas a su presencia afectando a los individuos, familias y a toda la sociedad en general, por lo que la participación y la intervención debe ser multisectorial, multidisciplinaria y sobre todo incluyente. Es necesario iniciar acciones en nuestra población para contener esta pandemia. Por lo cual surge esta pregunta de investigación:

¿Cuáles son los cambios antropométricos y bioquímicos en adultos con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali, posterior a una intervención educativa-nutricional?

JUSTIFICACIÓN

Magnitud e impacto: La obesidad es una patología altamente prevalente en México y el mundo que afecta a más de la tercera parte de la población adulta y se asocia con mayor riesgo de padecer y morir por diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer. En consecuencia la obesidad disminuye significativamente la expectativa de vida y altera la calidad de vida de quienes la padecen. ⁴⁻⁶

Trascendencia: La implementación de una intervención educativa nutricional en pacientes con obesidad podría reducir el riesgo cardiovascular de los pacientes que acepten participar y en consecuencia disminuir el riesgo de padecer y morir por diabetes y enfermedades cardiovasculares, entre otras. También puede mejorar la autoestima de los pacientes, su calidad de vida, así como, su desempeño laboral y en actividades de la vida diaria. En caso de que los pacientes padezcan enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, dislipidemia), se podría mejorar el control de la enfermedad

Factibilidad: Es factible lograr una reducción de la acumulación de grasa y por lo tanto mejorar los parámetros antropométricos y bioquímicos de los pacientes, dado que se ha demostrado que tanto intervenciones educativas como nutricionales (de forma individual o en conjunto) producen mejoras metabólicas y en parámetros antropométricos, además, se tiene acceso a pacientes que cumplen criterios de selección en esta unidad y el costo del proyecto es mínimo puesto que sólo se requieren tiempo por parte de los investigadores y se evaluarán los cambios en parámetros antropométricos y bioquímicos que de rutina se realizan a los pacientes.

Vulnerabilidad: Dado que, se trata de un estudio cuasiexperimental, se tienen los limitantes esperados de estos estudios como la falta de un grupo control y la imposibilidad de realizar una aleatorización.

OBJETIVOS

General

Determinar los cambios antropométricos y bioquímicos en adultos con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali, posterior a una intervención educativa nutricional.

Específicos

1. Conocer las características sociodemográficas de los participantes.
2. Determinar los parámetros antropométricos (peso, talla, IMC, ICC) y frecuencia cardíaca, presión arterial de los pacientes al tiempo basal y tras la intervención.
3. Determinar las concentraciones séricas de glucosa, colesterol total y triglicéridos al tiempo basal y tras la intervención.
4. Comparar los cambios antropométricos y bioquímicos antes y tras la intervención.

HIPÓTESIS

Ha: La intervención educativa nutricional mejora los parámetros antropométricos y bioquímicos en adultos con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali.

Ho: La intervención educativa nutricional no mejora los parámetros antropométricos y bioquímicos en adultos con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio: Cuasi-experimental.

Lugar y período del estudio: UMF No. 28, del IMSS en Mexicali, Baja California de agosto a octubre del 2016.

Universo del estudio

Pacientes adultos con obesidad de la UMF No. 28, del IMSS en Mexicali, que acudieron al IMSS durante el periodo de estudio.

Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Pacientes mayores de 20 años con obesidad (IMC >30 kg/m²).
- Que acepten participar en el estudio.
- Derechohabientes adscritos a la UMF No. 28.

Criterios de exclusión

- Pacientes con incapacidad para recibir y seguir indicaciones dietéticas.
- Pacientes con diagnóstico previo de hipotiroidismo.
- Pacientes con trastornos congénitos que cursen con obesidad como síndrome de Prader-Willi.
- Pacientes con cirrosis hepática, insuficiencia renal o neoplasia.
- Embarazo actual.

Criterios de eliminación

- Pacientes que retiren consentimiento en cualquier momento.
- Pacientes en quienes se pierda el seguimiento.

MUESTREO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó un muestreo por conveniencia de casos consecutivos, de pacientes con obesidad de la UMF. No. 28 que aceptaron participar en el estudio.

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con la siguiente fórmula para comparación de 2 medias, considerando un intervalo de confianza del 95%, una potencia de 80%, una diferencia media esperada de peso de 2 Kg y una varianza de 3.5^2 .²⁴⁻³²

$$n = \frac{2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{d^2}$$

Dónde:

Z_{α} es el valor crítico de una distribución normal a α^2 (por ejemplo, para un nivel de confianza de 95%, α es 0.05 y el valor crítico es 1.96)

Z_{β} es el valor crítico de una distribución normal a β (por ejemplo, para un poder de 80%, β es 0.2 y el valor crítico es 0.84)

σ^2 es la varianza de la población

d es la diferencia mínima que se pretende detectar.

n= 49 pacientes

Explicación: se ha demostrado en estudios anteriores que las intervenciones educativas nutricionales logran reducciones modestas del peso. Por lo tanto se estableció una diferencia mínima a detectar de 2 Kg.²⁰⁻²⁴

PROCEDIMIENTOS

Previa autorización del Comité Local de Investigación 201 del IMSS, y de la directora de la unidad (Ver anexo 1), se procedió a invitar a los pacientes con obesidad que acuden a consulta en algunos consultorios de la unidad, se les informó sobre la dinámica del estudio y una vez que aceptaron se les pidió firmar la carta de consentimiento informado (Ver anexo 2).

A continuación describiremos la dinámica que se efectuó:

i) Evaluación clínica

La exploración física se efectuó al inicio y a final del estudio

- Frecuencia cardíaca: se realizó colocando el estetoscopio sobre el quinto espacio intercostal izquierdo en la línea media clavicolar y se contabilizó el número de latidos ocurridos en un minuto, tomando una frecuencia cardíaca normal en el rango de 60 a 80 latidos por minuto.³³
- Presión arterial: se realizó por triplicado de manera consecutiva de acuerdo con las normas internacionales mediante un esfigmomanómetro automático HEM 710 (Omron Health Care, Inc., Bannockburn, Illinois, USA) con manguito de adultos, se definió hipertensión a las cifras tensionales de igual o mayor a 140/90 mmHg.³⁴

Exploración antropométrica

- El peso y la estatura se cuantificaron mediante una báscula y estadímetro marca SECA®, descalzos y con ropa ligera.³⁵
- El Índice de Masa Corporal se calculó como el peso en kilogramos dividido entre el cuadrado de la talla en metros y posteriormente se clasificó como obesidad al $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$.³⁵
- Las circunferencias de cintura y cadera fueron medidas con una cinta de fibra de vidrio marca SECA®, usando la metodología descrita en el manual de antropometría. Posteriormente se realizó el cálculo del ICC, tomando en cuenta los valores de la OMS la cual establece unos niveles normales de 0,8 en mujeres y 1 en hombres.³⁵

Pruebas bioquímicas:

Se efectuaron al inicio y al final del estudio. Todas las muestras fueron obtenidas por punción venosa después de un ayuno de 10 horas. Las cuantificaciones séricas de glucosa se cuantificaron con el método enzimático, los triglicéridos y el colesterol total con el método de punto final en un analizador automatizado de química sanguínea SYNCHRON CX7 (Beckman Coulter, Inc. Fullerton, California, USA), siguiendo las indicaciones del fabricante.

Se consideró glucemia elevada al valor ≥ 100 mg/dL y dislipidemia a alguno de los siguientes valores en el perfil de lípidos: CT mayor de 200 mg/dl, TG mayor de 160 mg/dl.³⁶

Naturaleza de la intervención educativa nutricional.

La intervención consistió en 6 sesiones educativas (una cada 2 semanas) de 1 hora sobre el concepto de dieta saludable, el plato del buen comer, lectura de etiquetas, control de porciones y el modelo transteórico del cambio; un tema por sesión, (Ver anexo 3) así mismo durante la primera sesión se realizó a cada paciente una historia dietética. (Ver anexo 4).

Se prescribió a los pacientes una dieta con reducción del 15% de sus requerimientos energéticos totales calculados en base a su peso actual. El cálculo se realizó con la fórmula de Harris–Benedict. La proporción de carbohidratos, lípidos y proteínas fue de 60%, 20% y 20%. Se orientó al paciente para que escogiera los alimentos de su elección, solo evitando aquellos ricos en grasas de origen animal y carbohidratos simples.^{31,37.}

La intervención estuvo a cargo del Residente de Medicina Familiar y de un nutriólogo. La duración total del programa fue de 3 meses.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Nombre de variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Operacionalización
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa discreta	Años
Género	Conjunto de individuo cuyo aparato genital es del mismo orden: masculino o femenino	Cualitativa Nominal	1- Masculino 2- Femenino
Estado civil	Condición de unión social de pareja	Cualitativa Nominal	Soltero / Casado / Viudo / Unión libre
Peso	parámetro cuantitativo imprescindible para la valoración del crecimiento, el desarrollo y el estado nutricional del individuo	Cuantitativa Continua	Kg
Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Cuantitativa Continua	Metro
IMC	Es un número que pretende determinar el rango más saludable de peso que puede tener una persona. Cociente que resulta de dividir el peso (kg) por la talla al cuadrado (m ²)	Cuantitativa Continua	Sobrepeso ≥25-29.99 Obesidad: ≥30
Índice cintura cadera	Resultado de medir la cintura y cadera y a una persona con una cinta métrica flexible y dividir ese resultado entre la medición de la cintura y cadera.	Cuantitativa Continua	Mujeres 0.8 Hombres 1
Presión arterial	Presión que ejerce la sangre sobre la pared arterial	Cuantitativa continua	mmHg Normal 120-80 mmHg Elevada 130-90 mmHg
Colesterol total	Prueba de laboratorio que mide el Colesterol total en la sangre	Cuantitativa Continua	Anormal, mayor de 200 mg/dl
Triglicéridos	Tipo de lípidos, formados por una molécula de glicerol, que tiene esterificados sus tres grupo hidroxilicos por tres ácidos grasos, ya sean saturados o insaturados.	Cuantitativa Continua	Anormal, mayor de 160 mg/dl
Glucemia	Medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo	Cuantitativa Continua	Anormal, igual o mayor a 100 mg/dl
Intervención educativa nutricional	Conjunto de estrategias de educativas y de alimentación implementadas para el manejo de la obesidad.	Factor a evaluar	Tratamiento consistente en 6 sesiones educativas (una cada 2 semanas) de 1 hora y una dieta consistente en el 85% del requerimiento según el peso actual.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron capturados en una hoja de recolección de datos en el programa Excel 2010 (ver Anexo 5) posteriormente se transfirieron a SPSS v. 21 para realizar el análisis estadístico y elaborar los gráficos correspondientes. Se realizó un análisis descriptivo, frecuencias, media, desviación estándar y porcentajes; e inferencial, Prueba de T de Student para muestras pareadas y prueba de Wilcoxon para muestras pareadas. Se consideró significativa una $p < 0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se desarrolló en apego a la Declaración de Helsinki de 1975 y siguiendo los lineamientos establecidos en el artículo 98 de la Ley General de Salud en relación a la investigación en seres humanos, así como los lineamientos del manual de procedimientos para la evaluación, registro y seguimiento de proyectos de investigación en salud que se realizan en el IMSS. Fue sometido a aprobación por el Comité Local de Investigación y de la directora de la unidad. Previa información, al paciente se les solicitó la firma de la carta de consentimiento informado. (Ver anexo 1).

Riesgo de la investigación

Los riesgos en los que se encuentran los pacientes participantes no son diferentes a los que implican al estar en contacto con los servicios de salud y la evolución propia de su padecimiento, en donde intervienen tanto las variables propias del paciente y de los prestadores de servicio de salud.

El procedimiento para tomar la muestra de sangre en el laboratorio clínico, puede causar alguna molestia dolorosa en el área, incluso por algún accidente o error de técnica puede haber secundaria a la extravasación de sangre con equimosis o hematoma en el área de punción; existe la posibilidad de reflejo vagal, secundario a la angustia o ansiedad presentada por el paciente; también un proceso infeccioso en el área de la punción.

Beneficio del estudio para los participantes y la sociedad en su conjunto:

Los pacientes recibieron atención clínica por parte del médico y del nutricionista. Así mismo, también fueron parte de un proceso educativo que consistió en clases educativas sobre la obesidad y sus complicaciones, de la alimentación y de estilos de vida saludable.

Se guardó confidencialidad de la información del paciente.

Conflicto de intereses:

Los investigadores declaran que no existen conflicto de intereses.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 55 pacientes adultos con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali, que fueron sometidos a una intervención educativa nutricional. De estos, el 81.8% (n=45) fueron femeninos y el 18.2% masculinos (n=10). Figura 1.

La edad promedio de los pacientes fue 42.38 ± 12.85 años.

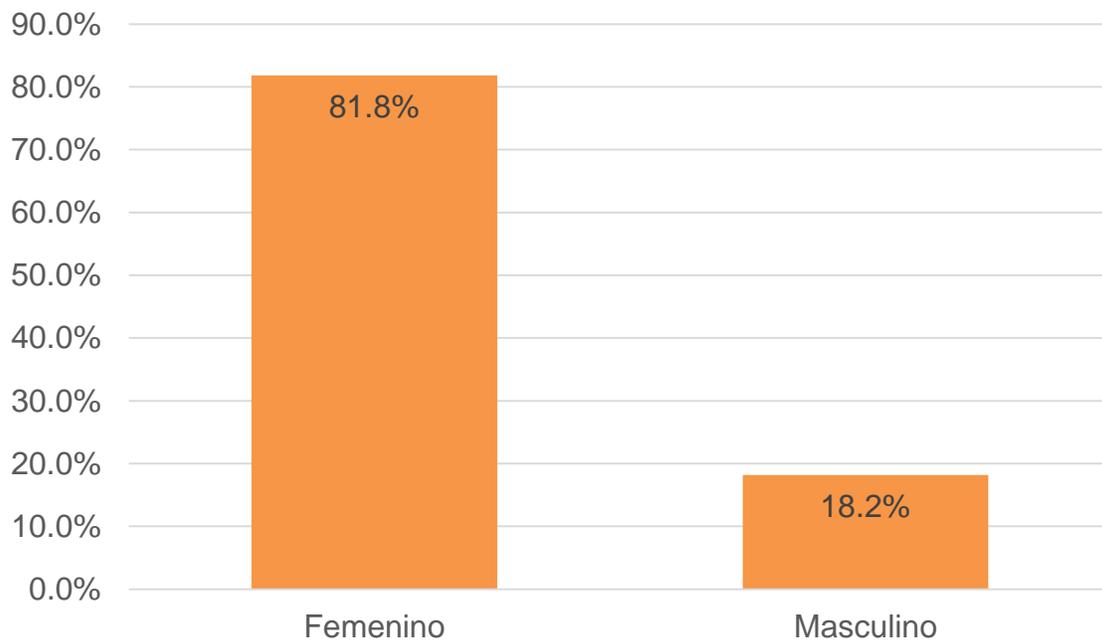


Figura 1. Género de los pacientes

De los 55 pacientes adultos con obesidad el 12.7% (n=7) eran solteros, el 54.5% (n=30) casados, el 7.3% (n=4) viudos, el 21.8% (n=12) vivían en unión libre y finalmente el 3.6% (n=2) eran divorciados. Figura 2.

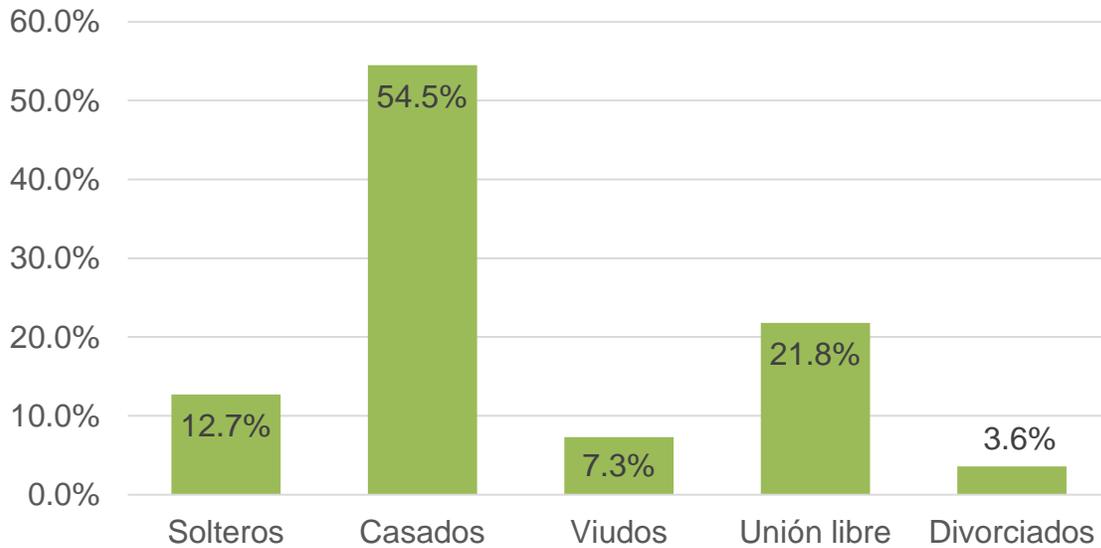


Figura 2. Distribución de los pacientes por estado civil

En el tiempo basal, el peso promedio de los pacientes fue 103.6 y tras la intervención fue 101.4 ($p=0.001$, t de muestras pareadas; Figura 3). Mientras que el IMC se redujo de 38.7 kg/m^2 a 37.8 Kg/m^2 tras la intervención ($p=0.001$, Prueba de T de muestras pareadas).

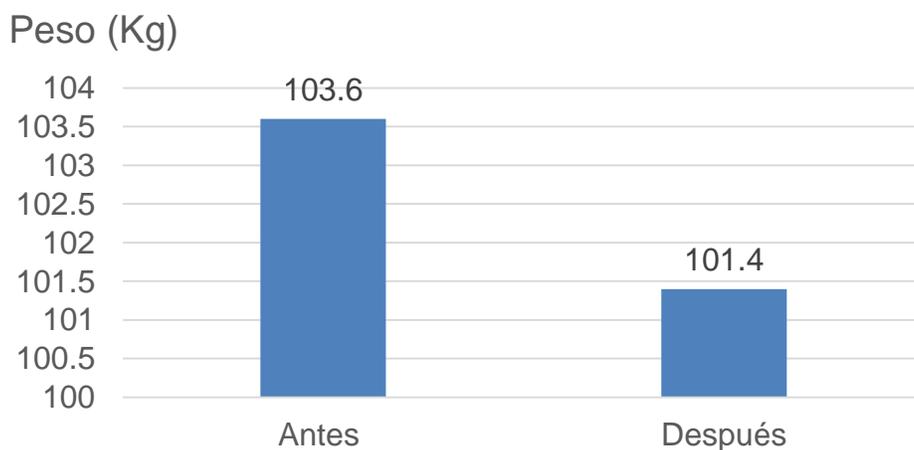


Figura 3. Cambios en el peso tras la intervención

Por su parte, Por su parte, el ICC redujo de 1.2 al tiempo basal a 1.0 tras la intervención.

En la tabla 1, podemos observar los cambios porcentuales respecto a los grados de obesidad que se presentaron tras la intervención. Sin embargo tras aplicar la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas ($p=0.083$) no muestra significancia estadística.

Tabla 1. Estado nutricional por categorías		
<i>Estado nutricional</i>	<i>Antes (%)</i>	<i>Después (%)</i>
Sobrepeso	0.0	5.5
Obesidad I	29.1	27.3
Obesidad II	45.5	43.6
Obesidad III	25.5	23.6

Los cambios bioquímicos y características clínicas inducidos con la intervención educativa-nutricional, los podemos observar en el concentrado de resultados de la Tabla 2.

VARIABLE	MEDIDA INICIAL	MEDIDA AL TÉRMINO	DIFERENCIA	(SE)	VALOR DE p ^(A)
PESO	103.6	101.4	2.2	0.1	0.001
IMC	38.7	37.8	0.8	0.5	0.001
COLESTEROL	206.1	183.8	22.2	2.8	0.001
TRIGLICERIDOS	190.2	98.6	43.8	8.4	0.001
FRECUENCIA CARDIACA	82	75	7.7	0.6	0.001
PAS	135.4	121.6	13.8	1.1	0.001
PAD	85.4	77.0	8.3	1.2	0.001
VALOR DE p ^(B)					
INDICE CINTURA/CADERA	1.2	1.0	0.2	0.01	0.001
GLUCOSA	116.8	97.4	19.4	4.1	0.001

*P^(A) Prueba T de Student para muestras pareadas

*P^(B) Prueba de Wilcoxon para muestras pareadas

Tabla 2. Medidas basales y a los 3 meses de las variables antropométricas, bioquímicas y clínicas.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinaron los cambios antropométricos y bioquímicos en adultos con obesidad que fueron sometidos a una intervención educativa nutricional. Este plan educativo nutricional fue efectivo para ayudar al paciente a reducir el peso, el IMC y el ICC. También, el plan educativo nutricional indujo una disminución en los niveles séricos de colesterol total, triglicéridos y glucemia; además, indujo una reducción en las cifras de PAS y PAD.

Estos efectos, aunque fueron modestos en peso e IMC, en ICC nos habla de modificaciones importantes en la distribución de la grasa corporal reduciendo los depósitos de grasa abdominal. Fueron muy notables los cambios en los resultados de colesterol total, triglicéridos y glucemia, disminuyendo las cifras promedio a valores considerados normales (<200 mg/dL de colesterol, <150 mg/dL de triglicéridos y <100 mg/dL de glucosa sérica). Por lo que, se demuestra que aún modestas disminuciones en el peso y el IMC brindan mejoras significativas clínicas y metabólicas, tal como ha sido reportado en la literatura.³⁸

Olefsky y cols., evaluaron el efecto de la reducción de peso sobre el metabolismo de lípidos y carbohidratos, encontrando que tras la reducción de peso, hubo una marcada reducción de los niveles séricos de triglicéridos y el colesterol séricos, así como mejoras en la respuesta a la carga de glucosa tras la reducción de peso.³⁹

Enzi y cols., determinaron el efecto de la lipectomía y la restricción dietética sobre el metabolismo de carbohidratos en pacientes con obesidad, encontrando que la pérdida de peso inducida por dieta logró un mejor efecto que la lipectomía sobre la tolerancia a los carbohidratos, liberación y sensibilidad a la insulina.⁴⁰

Por su parte, Zaletel y cols., evaluaron los efectos de un programa de pérdida de peso a largo de tres meses que consistió en ejercicio aeróbico y de fuerza más un plan de nutrición. Lograron una reducción del peso corporal de 8 kg y del

porcentaje de grasa superior al 4%. El IMC se redujo alrededor de 3 Kg/m², mientras que los valores de los pliegues cutáneos se redujeron aproximadamente un 20%. Demostrándose así la utilidad de la restricción dietética de manera similar al presente estudio. ²³

Mientras que en el estudio realizado por Mason y cols., se evaluó el efecto de la dieta con o sin ejercicio sobre la reducción y su impacto en el estado glucémico en pacientes femeninos con obesidad, encontrando que la pérdida de peso mediante dieta, con o sin ejercicio, mejoró significativamente la resistencia a la insulina, independientemente de la edad. ²⁵

En el estudio realizado por Moraleda-Moraleda y cols., en pacientes con obesidad, demostró que un programa de pérdida de peso con intervención nutricional, mejora el perfil lipídico (incrementa c-HDL, reduce c-LDL y triglicéridos) tanto hombres como mujeres. ²⁶ De la misma manera, Morencos y cols., demostraron que la pérdida de peso de tan solo el 5% mejora el perfil lipídico en individuos obesos. ²⁸

Bacon y cols., evaluaron el efecto de dieta y la pérdida de peso sobre la presión arterial sistémica. Encontrando, que una pérdida de peso de 8 kg produce reducciones de aproximadamente 8.5 mmHg en la PAS y 6.5 mmHg en la PAD. Mientras que, en nuestro estudio, una pérdida de peso de 2 Kg y de 0.1 en el índice cintura-cadera acompañado de la intervención educativa, indujo una reducción de 14 mmHg en la PAS y de 5.6 mmHg en la PAS. ⁴¹ Por lo tanto, la intervención educativa, es un importante complemento a las intervenciones nutricionales para reducción de peso, ya que permiten además que el paciente seleccione alimentos de mejor calidad.

La distribución apropiada de macronutrientes en la dieta diaria es motivo de controversia. Aunque las dietas con variaciones distintas en carbohidratos, proteínas y grasas pueden ofrecer beneficios potenciales para la salud, se necesitan ensayos clínicos a largo plazo para probar la efectividad y seguridad de

estas dietas. Las recomendaciones actuales de la dieta de los comités de expertos y organizaciones no abarcan una restricción extrema en ningún macronutriente, pero sí permiten diversas dietas con cantidades variables de carbohidratos, proteínas y grasas. Por lo que, se ha establecido que hasta que se disponga de más pruebas para combinaciones específicas de macronutrientes, las dietas deben incluir cantidades moderadas de macronutrientes, adaptadas a las necesidades y preferencias de los pacientes. Además, puede mejorarse la adherencia dietética a largo plazo con dietas individualizadas capaces de brindar saciedad, apetecibles y moderadas en carbohidratos, proteínas y grasas.⁴²

CONCLUSIONES

La intervención educativa nutricional implementada en pacientes de la UMF No. 28 de Mexicali fue efectiva para reducir el peso, el IMC, el ICC, los niveles séricos de colesterol total, de triglicéridos, de glucosa, así como las cifras de presión arterial sistólica y diastólica.

Se recomienda el uso de intervenciones educativa nutricional en pacientes con obesidad de la UMF No. 28 de Mexicali, ya que además de reducir peso, permite mejorar el perfil metabólico bioquímico y las cifras de presión arterial sistólica y diastólica.

Se sugiere extender el presente estudio durante un mayor periodo de tiempo y evaluar si el efecto es continuo.

ANEXOS

Anexo 1

Carta de autorización

Dra. Elvira Guadalupe Román Zamora

Directora de UMF No.28

Mexicali B. C. a ___ de Agosto del 2016

PRESENTE

Por medio de la presente reciba un cordial saludo, el motivo de la misma es el de solicitar a usted como responsable de esta unidad, autorización para llevar a cabo el siguiente estudio de investigación:

“CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOQUÍMICOS EN ADULTOS CON OBESIDAD DE LA UMF No. 28 DE MEXICALI, POSTERIOR A UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA NUTRICIONAL”

El cual consiste en implementar una estrategia educativa en pacientes derechohabientes adscritos a esta unidad durante el período de 3 meses del presente año, la cual nos permitirá valorar la efectividad e impacto en el manejo de la obesidad. Sin más por el momento me despido de usted agradeciendo de antemano todas sus atenciones.

Atentamente:

Dra. María Felipa Sosa Castro
Residente de Medicina Familiar

Autorizo:

Testigo

Testigo

Anexo 2

Consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Lugar y fecha: UMF No. 28 del IMSS en Mexicali B. C. Junio del 2016. Número de registro:

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado: "“CAMBIOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOQUÍMICOS EN ADULTOS CON OBESIDAD DE LA UMF No. 28 DE MEXICALI, POSTERIOR A UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA NUTRICIONAL”

Justificación y objetivo del estudio: La obesidad es un problema de salud mundial, que presenta múltiples complicaciones, por lo que el objetivo del estudio será evaluar la efectividad de una estrategia educativa nutricional en pacientes obesos derechohabientes adscritos a la UMF 28.

Procedimientos: Se realizará una estrategia educativa mediante sesiones cada 2 semanas, con duración de 1 hora con temas de Nutrición y se aplicará una encuesta dietética.

Posibles riesgos y molestias: Ninguno.

Posibles beneficios al participar en este estudio: Conocer el problema de la obesidad, se le indicará un plan de alimentación.

Privacidad y confidencialidad: Se respetará su privacidad, los resultados e información personal no serán divulgados de manera que la puedan identificar.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: podrán ser enviadas a su médico familiar para brindar una mejor atención enfocada en su problemática personal y familiar.

Participación o retiro: Usted conserva el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento en que lo desee sin que esto afecte su atención médica en la unidad.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Guadalupe Ortega Vélez, UMF 28, Tel (686) 555 55 50 ext. 31468, correo: guadalupe.ortegav@imss.gob.mx, María Felipa Sosa Castro, Residente de la especialidad de Medicina Familiar, Matrícula: 98023850, UMF No. 28 IMSS, Tel. (646) 119 95 49, Correo: maria.sosa.castro@gmail.com, María Elena Haro Acosta. Delegación Baja California. Tel: 686-564-77-64, correo: maria.haroa@imss.gob.mx. Vanessa Johanna Caro, UMF No. 28, Tel: (686) 5555085 ext. 31409, correo: vanessa.caro@imss.gob.mx.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética e investigación de la CNIC del IMSS: av. Cuauhtémoc 330 4to piso bloque "B" de la unidad de congresos, Colonia Doctores México, D.F. CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230. Correo electrónico: etica@imss.gob.mx.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Anexo 3

Planeación educativa

	TEMA	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RECURSOS DIDÁCTICOS	
1	Introducción	Dar a conocer el protocolo de investigación a los pacientes con obesidad, que participarán.	-Se presenta el protocolo desde la perspectiva de educación ambiental, -Participación grupal en cuanto la toma de datos antropométricos y llenado de historia dietética. -Conocer que tanto conocen los pacientes sobre educación en la alimentación. - Historia dietética -Toma de mediciones, peso y talla -Llenado de historia dietética por cada uno de los trabajadores. -Llenado de preguntas directas sobre contaminación ambiental de los alimentos.	Cañón o pantalla Trípticos. Pesa, estadiómetro. Cinta métrica. Encuesta, historia dietética.	
2	Características de una alimentación saludable	Identificar y conocer 1. El plato del bien comer. 2.-Los grupos de alimentos 3.- La importancia de cada grupo de alimento 4.- El tamaño de la ración de los alimentos 5.-Influencia de la contaminación ambiental en la alimentación	Inicio: Lluvia de ideas con preguntas antes de iniciar el tema de acuerdo al modelo pedagógico de Fraire Desarrollo Presentación en PowerPoint Cierre Percibir la construcción del conocimiento, basándonos en modelo pedagógico del constructivismo de Frida Díaz Barriga el conocimiento sobre el tema	Pizarrón Cañón o pantalla Trípticos Réplicas	1 hora
3	Los nutrientes	Conocer 1.- Que son los nutrientes 2.-Cuál es su función 3.- Principales fuentes alimentarias de cada nutriente	Inicio: Lluvia de ideas con preguntas antes de iniciar el tema de acuerdo al modelo pedagógico de Fraire en su teoría de esperanza y liberación. Desarrollo Presentación en PowerPoint, Cierre Percibir la construcción del conocimiento, basándonos en modelo pedagógico del constructivismo de Frida Díaz Barriga el conocimiento sobre el tema.	Pizarrón Cañón o pantalla Trípticos Réplicas	1 hora
4	Alteraciones psicológicas frecuentes en las personas con obesidad	Conocer a profundidad la personalidad de la persona con sobrepeso, a manera de comprender que factores intervienen en el consumo de comida y las características que estos presentan.	Inicio: Dinámica de mesa redonda con preguntas generadoras sobre el tema de acuerdo al modelo pedagógico de Fraire en su teoría de esperanza y liberación. Desarrollo Presentación en PowerPoint, Cierre Percibir la construcción del conocimiento, basándonos en modelo pedagógico del constructivismo de Frida Díaz Barriga el conocimiento sobre el tema	Pizarrón Cañón o pantalla Aula con espacio amplio	1 hora

5	Vida moderna y obesidad	Hacer conciencia de la importancia de actividad física, la preparación en casa de los alimentos sanos.	<p>Inicio: Dinámica de debate con preguntas generadoras sobre el tema de acuerdo al modelo pedagógico de Fraire en su teoría de esperanza y liberación.</p> <p>Desarrollo Presentación en PowerPoint,</p> <p>Cierre Percibir la construcción del conocimiento, basándonos en modelo pedagógico del constructivismo de Frida Díaz Barriga el conocimiento sobre el tema.</p>	Pizarrón Cañón o pantalla Trípticos Réplicas	1 hora
6	Taller de Elaboración de menús. Cierre del curso	Presentar un menú saludable de acuerdo al plato del bien comer, por equipo.	<p>Inicio: Lluvia de ideas con preguntas antes de iniciar el tema de acuerdo al modelo pedagógico de Fraire en su teoría de esperanza y liberación.</p> <p>Desarrollo Presentación en PowerPoint,</p> <p>Cierre Percibir la construcción del conocimiento, basándonos en modelo pedagógico del constructivismo de Jean Piaget el conocimiento sobre el tema.</p>	Pizarrón Cañón o pantalla Trípticos Réplicas	1 hora

Anexo 4

Historia Dietética

NOMBRE:		EDAD:	
NUM. AFILIACION:		GÉNERO: FEM. MASC.	
TELÉFONO:	CELULAR:	ESCOLARIDAD:	
OCUPACIÓN:			

¿REALIZA EJERCICIO? SI NO		CUAL:	TIEMPO O DURACIÓN:
FRECUENCIA DE REALIZACIÓN:			
¿CONOCE SU PRESIÓN ARTERIAL?		¿SABE SUS NIVELES DE GLUCOSA?	

TOMA MEDICAMENTO:(SI) (NO)
 CUAL: _____

OPERACIONES	(SI) (NO)	ESPECIFIQUE:
ALERGIA A ALIMENTOS	(SI) (NO)	ESPECIFIQUE:
ALERGIA A MEDICAMENTO(SI) (NO)		ESPECIFIQUE:

RECORDATORIO DE CONSUMO DE ALIMENTOS EN 24 HORAS					
	DESAYUNO	COLACION	COMIDA	COLACION	CENA
donde					
hora					
que come					
gasto diario para alimentación:					
cuántas horas por noche duerme:					
por qué desea entrar al reto de perder peso					

ANEXO 5

Hoja de recolección de datos

No.	Nombre	NSS	Edad	Género	Escola ridad	Peso		Talla	IMC		ICC		TA		Colesterol		Triglicéridos		Glucosa	
						1	2		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. James WP. WHO recognition of the global obesity epidemic. *Int J Obes (Lond)*. 2008; 32 (Suppl 7):S120-S126.
2. Flint SW, Hudson J, Lavallee D. UK adults implicit and explicit attitudes towards obesity: a cross-sectional study. *BMC Obes* 2015; 2:31.
3. Cameron AJ, Magliano DJ, Söderberg S. A systematic review of the impact of including both waist and hip circumference in risk models for cardiovascular diseases, diabetes and mortality. *Obes Rev* 2013; 14(1):86-94.
4. World Health Organization. WHO Global Infobase. Department of Chronic Diseases and Health Promotion (CHP). Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. Geneva: 2015. <https://apps.who.int/infobase/Index.aspx>
5. Instituto Nacional de Salud pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT MC 2016): Informe final de resultados: 2016. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
6. Gutiérrez-Delgado C, Guajardo-Barrón V, Álvarez Del Río F. Costo de la obesidad: Las fallas del mercado y las políticas públicas de prevención y control de la obesidad en México. Capítulo 11. En: Rivera Dommarco JA, Hernández Ávila M, Aguilar Salinas C, Vadillo Ortega F, Murayama Rendón C. *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. UNAM. 2012.
7. Barlow SE. Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics* 2007; 120 (Suppl 4):S164–S192.
8. Harrington M, Gibson S, Cottrell RC. A review and meta-analysis of the effect of weight loss on all-cause mortality risk. *Nutr Res Rev* 2009; 22(1):93-108.
9. Pi-Sunyer X. The medical risks of obesity. *Postgrad Med* 2009; 121(6):21-33.
10. Pedersen SD. Metabolic complications of obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2013; 27(2):179-93.

11. Bengmark S. Obesity, the deadly quartet and the contribution of the neglected daily organ rest - a new dimension of un-health and its prevention. *Hepatobiliary Surg Nutr* 2015; 4(4):278-288.
12. Cohen DE, Anania FA. Nonalcoholic Fatty Liver Disease. En: Greenberger NJ, Blumberg RS, Burakoff R. Eds. *CURRENT Diagnosis & Treatment: Gastroenterology, Hepatology, & Endoscopy*, 3ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2016.
13. Kushner RF. Evaluation and management of obesity. In: Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson J, Loscalzo J. eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 19ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2015.
14. Zeng Q, He Y, Dong S, Zhao X, Chen Z, Song Z, et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist:height ratio for defining obesity in Chinese adults. *Br J Nutr* 2014; 112(10):1735-1744.
15. Ringseis R, Eder K, Mooren FC, Krüger K. Metabolic signals and innate immune activation in obesity and exercise. *Exerc Immunol Rev* 2015; 21:58-68.
16. Robinson MK, Greenberger NJ. Chapter 19. Treatment of Obesity: The Impact of Bariatric Surgery. In: Greenberger NJ, Blumberg RS, Burakoff R. eds. *CURRENT Diagnosis & Treatment: Gastroenterology, Hepatology, & Endoscopy*, 2ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2012.
17. Charkazi A, Shahnazi H, Ghourchaei AB, Mirkarimi K. Smoking behaviors in Iranian male students: An application of transtheoretical model. *J Educ Health Promot* 2012; 1: 22.
18. Gellman MD, Turner JR. Obesity Treatment. In: *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. New York, NY: Springer; 2013.
19. NHLBI, NAASO. Managing Overweight and Obesity in Adults: Systematic Evidence Review from the Obesity Expert Panel. 2014. Consultado el 20 de Septiembre de 2015, en: <http://www.nhlbi.nih.gov/health-pro/guidelines/in-develop/obesity-evidence-review>

20. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Obesity Expert Panel. Expert Panel Report: Guidelines for the management of overweight and obesity in adults. *Obesity* Silver Spring 2014; 22 (Suppl 2):S401-S410.
21. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Obesity Expert Panel. Executive summary: Guidelines for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Obesity Society published by the Obesity Society and American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Based on a systematic review from the The Obesity Expert Panel, 2013. *Obesity* Silver Spring 2014; 22 (Suppl 2):S5-S39.
22. Brauer P, Connor Gorber S, Shaw E, Singh H, Bell N, Shane AR, et al. Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations for prevention of weight gain and use of behavioral and pharmacologic interventions to manage overweight and obesity in adults in primary care. *CMAJ* 2015; 187(3):184-195.
23. Zaletel P, Brekalo M, Karpiljuk D, Videmšek M. Analysis of the effects of a three-month long weight loss programme on overweight women. *Acta Kinesiológica* 2014; 8 (1): 15-20.
24. Foster-Schubert KE, Alfano CM, Duggan CR, Xiao L, Campbell KL, Kong A, et al. Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women. *Obesity* Silver Spring 2012; 20(8):1628-1638.
25. Mason C, Foster-Schubert KE, Imayama I, Kong A, Xiao L, Bain C, et al. Dietary weight loss and exercise effects on insulin resistance in postmenopausal women. *Am J Prev Med* 2011; 41(4):366-375.
26. Romero-Moraleda B, Peinado Lozano AB, Morencos Martínez E, López-Plaza B, Gómez Candela C, Calderón Montero FJ; PRONAF Study group. Lipid profile

response to weight loss program in overweight and obese patient is related with gender and age. *Nutr Hosp* 2015; 31:2455-2464.

27. Morencos E, Romero B, Peinado AB, González-Gross M, Fernández C, Gómez-Candela C, et al. PRONAF study group. Effects of dietary restriction combined with different exercise programs or physical activity recommendations on blood lipids in overweight adults. *Nutr Hosp* 2012; 27(6):1916-1927.

28. Fayh AP, Lopes AL, Da Silva AM, Reischak-Oliveira A, Friedman R. Effects of 5 % weight loss through diet or diet plus exercise on cardiovascular parameters of obese: a randomized clinical trial. *Eur J Nutr* 2013; 52(5):1443-1450.

29. Brownell KD, Kaye FS. A school-based behavior modification, nutrition education, and physical activity program for obese children. *Am J Clin Nutr* 1982; 35(2):277-283.

30. Diabetes Prevention Program (DPP) Research Group. The Diabetes Prevention Program (DPP): description of lifestyle intervention. *Diabetes Care* 2002; 25(12):2165-2171.

31. Arrebola Vivas E, Gómez-Candela C, Fernández C, Bermejo López LV; Loria Kohen V. Eficacia de un programa para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad no mórbida en atención primaria y su influencia en la modificación de estilos de vida. *Nutr Hosp* 2013; 28: 137-140.

32. Díaz Portillo J. Guía práctica del curso de Bioestadística aplicada a las ciencias de la salud. Instituto Nacional de Gestión sanitaria. Citado 3 June 2016. Disponible en: http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Guia_Practica_Bioestadistica.pdf

33. Bickley. Inicio de la exploración física: reconocimiento general, constantes vitales y dolor. BATES Guía de exploración física e historia clínica. 11ed. Lippincott; 2013.

34. James Paul A., Oparil Suzane, Cartel Barril L, PharmD William C, et al. Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee JNC 8. JAMA 2014; 311 (5):507-520.
35. Aparicio MR, Estrada LA, Fernández C, Hernández RM, Ruiz M, Ramos D, et al. Manual de Antropometría. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. 2da Ed; México; 2004 p.7.
36. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. Diabetes Care 2016; 39 (Suppl 1): S13-S22.
37. Bowman BA, Russell RM. Conocimientos actuales sobre nutrición, 8va Ed. Washington, D.C. OPS e Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, Organización Panamericana de la Salud 2003.
38. Secretaría de salud. Paciente con obesidad. Intervención Dietética. México: 2013. <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/catalogoMaestroGPC.html>
39. Olefsky J, Reaven GM, Farquhar JW. Effects of weight reduction on obesity. Studies of lipid and carbohydrate metabolism in normal and hyperlipoproteinemic subjects. J Clin Invest 1974; 53(1):64-76.
40. Enzi G, Cagnoni G, Baritussio A, De Biasi F, Favaretto L, Inelmen EM, Crepaldi G. Effects of fat mass reduction by dieting and by lipectomy on carbohydrate metabolism in obese patients. Acta Diabetol Lat. 1979; 16(2):147-156.
41. Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A, Blumenthal JA. Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. Sports Med 2004;34(5):307-316.

42. Brehm BJ, D'Alessio DA. Weight loss and metabolic benefits with diets of varying fat and carbohydrate content: separating the wheat from the chaff. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 2008; 4(3):140-146.