



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INFLUENCIA DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA EN EL ESTADO NUTRICIONAL EN MUJERES DE LA UNIDAD DE CONTROL METABÓLICO DEL HOSPITAL GENERAL AMBATO. 2017

JESSENIA PIEDAD MORALES ROMERO

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGISTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Riobamba-Ecuador

Diciembre 2017

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: “Influencia de la cirugía bariátrica en el estado nutricional en mujeres de la Unidad De Control Metabólico del Hospital General Ambato. 2017”, de responsabilidad de la señorita Jessenia Piedad Morales Romero, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Fredy Proaño Ortiz; PhD

PRESIDENTE

ND. Susana Heredia Aguirre; MSc.

DIRECTOR DE TESIS

ND. Catherine Andrade Trujillo; MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ND. Dennys Abril Merizalde; MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, diciembre, 2017

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Jessenia Piedad Morales Romero soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo** y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

JESSENIA PIEDAD MORALES ROMERO

No. Cédula: 230027298-2

©2017, Jessenia Piedad Morales Romero

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jessenia Piedad Morales Romero, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría

JESSENIA PIEDAD MORALES ROMERO

No. Cédula: 230027298-2

DEDICATORIA

A Dios que me ha permitido llegar a esta etapa importante y especial de mi vida.

A mi familia y de manera especial a mi querida madre Piedad Romero y mis hermanas por su cariño y apoyo.

A mi novio Patricio Salazar, compañero de clases y de vida por su apoyo incondicional en cada uno de mis proyectos y sobre todo por su amor sincero.

Finalmente Todas aquellas personas que han estado conmigo en estos momentos dándome aliento y su cariño sincero.

A mis asesores en este trabajo de titulación, Susana Heredia, Catherine Andrade y Leonardo Abril.

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por darme la oportunidad de fortalecer mis conocimientos y ser una ayuda para la sociedad.

Al Instituto de Posgrado y Educación Continua, por apoyar a la superación académica a través del programa de Maestría en Nutrición clínica.

Al Hospital General Ambato por abrirme las puertas para realizar este trabajo investigativo.

A ND. Susana Heredia quien me ha brindado su apoyo y colaboración no solo como tutora, sino a lo largo de mi carrera.

A Katherine Andrade y Leonardo Abril por la ayuda incondicional en este trayecto importante de la maestría de nutrición clínica.

Jessenia

CONTENIDO

RESUMEN	XIII
SUMMARY	XIV
CAPITULO I	
1. INTRODUCCION.....	1
1.2. Problema de investigación.....	2
1.2.1. Planteamiento del problema	2
1.2.2. Formulación del problema.....	2
1.2.3. Sistematización del problema	2
1.3. Justificación de la investigación	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Hipótesis.....	5
CAPITULO II	
2. Marco de referencia	6
2.2. Antecedentes del problema	6
2.3. Bases teóricas	10
2.3.1. Etiología de la Obesidad.....	10
2.3.2. Bases genéticas de la obesidad	10
2.3.3. Fisiología de la obesidad	11
2.3.3.1. Tejido adiposo	12
2.3.3.2. Tejido adiposo pardo.....	12
2.3.3.3. Tejido adiposo blanco	12
2.3.4. Fisiopatología de la obesidad.....	13
2.3.4.1. Tejido adiposo como órgano de almacenamiento.....	13
2.3.4.2. Tejido adiposo como glándula endocrina.....	14
2.3.4.3. Distribución y número de células adiposas	14
2.3.4.4. Papel de la leptina	14
2.3.4.5. La adiponectina.....	15
2.3.5. Generalidades del manejo de la obesidad	15
2.3.5.1. Tratamiento dietético.....	16
2.3.5.2. Tratamiento farmacológico	16
2.3.5.3. Tratamiento quirúrgico de la obesidad	17
2.3.6. Cirugía Bariátrica	18
2.3.6.1. Técnicas restrictivas	18

2.3.6.2.	Técnicas malabsortivas.....	19
2.3.6.3.	Técnicas mixtas	19
2.3.7.	Técnicas más usadas	20
2.3.7.1.	Balón intragástrico	20
2.3.7.2.	Derivación gástrica en “Y” o Bypass gástrico.....	21
2.3.7.3.	Banda gástrica ajustable.....	21
2.3.8.	Gastrectomía vertical en manga.....	21
2.3.9.	Indicación de cirugía para la obesidad	22
2.3.9.1.	Criterios de selección de la cirugía bariátrica	22
2.3.9.2.	Beneficios de la cirugía bariátrica.....	23
2.3.10.	Posibles complicaciones de la cirugía bariátrica.....	23
2.3.11.	Criterios diagnósticos de la obesidad.....	24
2.3.11.1.	Antropometría.....	24
2.3.11.2.	IMC.....	24
2.3.11.3.	Grasa corporal.....	25
2.3.11.4.	Bioimpedancia	26
2.3.11.5.	Perímetro abdominal.....	27
2.3.12.1.	Perfil lipídico	27
2.3.12.2.	Tensión arterial	28
2.4.	Marco Conceptual	29

CAPITULO III

3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.	Tipo y diseño de investigación	33
3.2.	Método de investigación.....	33
3.3 .	Enfoque de la investigación.....	33
3.4.	Alcance investigativo	34
3.5.	Población e estudio.....	34
3.6.	Unidad de análisis	34
3.7.	Selección de la muestra	34
3.7.1.	Criterios de inclusión	34
3.7.2.	Criterios de exclusión	34
3.8.	Tamaño de la muestra	35
3.9.	Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.	35
3.10.	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.....	35
3.11.	Instrumentos de procesar de datos recopilados	35
3.12.	Identificación de variables.....	36

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS	40
4.1.	Estadísticas descriptivas	40
4.2.	Pruebas de comparación.	43
4.3.	Pruebas de correlación	48
4.4.	Discusión.....	51
	CONCLUSIONES	53
	RECOMENDACIONES	54
	BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: clasificación de la OMS del estado nutricional del adulto según el IMC	25
Tabla 2-1: Clasificaciones de porcentajes de grasa corporal para hombres y mujeres.....	26
Tabla 3-1: Clasificaciones de porcentajes de grasa corporal para hombres y mujeres para balanza marca Omron ModelHBF-701	26
Tabla 4-1: Valores de circunferencia abdominal y la clasificación del riesgo cardiometabolico según la OMS.	27
Tabla 5-1: Clasificación del colesterol total, C-LDL y C-HDL (mg/dl).....	28
Tabla 6-1: Clasificación de la hipertensión arterial según la Sociedad Europea de Hipertensión y Cardiología.	29
Tabla 1-4: Análisis descriptivo de las variables de estudio de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.....	40
Tabla 2-4: Características generales de la muestra según edad de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.	42
Tabla 3-4: Análisis comparativo de parámetros antropométricos antes y después de la intervención quirúrgica de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.....	43
Tabla 4-4: Análisis comparativo de parámetros bioquímicos antes y después de la intervención quirúrgica de mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.....	45
Tabla 5-4: Análisis comparativo de presión arterial antes y después de la intervención quirúrgica.....	47
Tabla 6-4: Matriz de correlación de variables bioquímicas y antropométricas antes de la intervención quirúrgica	48
Tabla 7-4: Matriz de correlación de variables bioquímicas y antropométricas después de la intervención quirúrgica.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1:** Esquemas gráficos de las modalidades de técnicas bariátricas restrictivas: a) gastroplastia vertical anillada; b) gastroplastia vertical bandeada (Mason); c) bandaje gástrico.19
- Figura 2-1:** Esquemas de cirugía de bypass gastrointestinal: a) asa de Y de Roux corta; b) asa de Y-Roux larga (bypass gástrico distal).....19
- Figura 3-1:** Esquema de técnicas bariátricas de derivación biliopancreática: a) derivación biliopancreática de Scopinaro; b) cruce duodenal.20

RESUMEN

El objetivo fue analizar la influencia de la cirugía bariátrica en el estado nutricional en mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato. 2017. El estudio fue no experimental, transversal retrospectivo con enfoque cuantitativo el alcance fue descriptivo y correlacional, la muestra se seleccionó por aleatorización simple por conveniencia no probabilístico donde se obtuvieron 76 pacientes, los datos se recolectaron antes y después de la intervención quirúrgica a través de la revisión de historias clínicas. Se realizó los análisis estadísticos descriptivos, comparativos y correlacionales donde se encontró los siguientes resultados: en presencia de la manga gástrica los parámetros antropométricos tales como peso, Índice de Masa Corporal (IMC), circunferencia de la cintura y porcentaje de masa grasa disminuyen ($p=0,00$). En presencia de la cirugía bariátrica los parámetros bioquímicos tales como colesterol total, triglicéridos, c-HDL, c-LDL, glucosa disminuyen ($p=0,001$). Además se evidencio mejoría en los niveles de presión arterial sistólica y diastólica disminuyendo los niveles de la misma ($p=0,000$ y $p=0,003$ respectivamente). En relación a las correlaciones, las variables relacionadas con el perfil lipídico y la glucosa están influidos por los parámetros antropométricos (IMC y porcentaje de grasa). Se concluye que la cirugía bariátrica influye en el estado nutricional ya que las comorbilidades metabólicas de la obesidad experimentan una mejoría o resolución de manera precoz. Se recomienda que los pacientes que presenten problemas de exceso de peso opten como primera opción al tratamiento dietético, el tratamiento quirúrgico siempre se debe seguir bajo los protocolos ya establecidos como una técnica médica y no estética.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN CLÍNICA>, <OBESIDAD MÓRBIDA>, <CIRUGÍA BARIÁTRICA>, <MANGA GÁSTRICA>, <ESTADO NUTRICIONAL>, <PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS>, <PERFIL LIPÍDICO>

SUMMARY

The objective was to analyze the influence of bariatric surgery on the nutritional status of women in the Metabolic Control Unit from Ambato General Hospital, 2017. The study was non-experimental, cross-sectional retrospective with a quantitative approach, the scope was descriptive and correlational; the sample was selected by simple randomization for non-probabilistic convenience where 76 patients were obtained. The data was gathered before and after the surgical intervention through the review of medical records. The descriptive, comparative and correlational statistical analyzes were performed where the following results were found: in the presence of the gastric sleeve the anthropometric parameters such as weight, Body Mass Index (BMI), waist circumference and percentage of fat mass decrease ($p=0,00$). In the presence of the bariatric surgery the biochemical parameters such as total cholesterol, triglycerides, C-HDL, c-LDL, glucose decrease ($p=0,00$). In addition, there was improvement in the levels of systolic and diastolic blood pressure, decreasing its levels ($p=0,00$ and $p=0,003$ respectively). According to the relationship, the variables related to the lipid profile and glucose are influenced by the anthropometric parameters (BMI and percentage of fat). It is concluded that bariatric surgery influences the nutritional status because the metabolic comorbidities of obesity experience an improvement or early resolution. It is recommended that patients who present problems of excess weight opt as a first option to dietary treatment, surgical treatment should always be removed from established protocols as a medical and non-aesthetic technique.

Key words: <TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCES>, <CLINICAL NUTRITION>, <MORBID OBESITY>, <BARIATRIC SURGERY>, <GASTRIC SLEEVE>, <NUTRITIONAL STATUS>, <ANTHROPOMETRIC PARAMETERS >, <LIPID PROFILE>

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

La obesidad es un problema de salud pública que afecta a todas las personas a nivel mundial especialmente los países desarrollados debido a su creciente prevalencia existe mayor riesgo de padecer complicaciones clínicas asociadas a esta enfermedad y con mayor riesgo en personas con obesidad mórbida, aumentando así los costos en la salud.

La obesidad es la responsable del incremento de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia así como resistencia a la insulina. Todos estos factores favorecen el riesgo cardiovascular y pueden ocasionar otras comorbilidades que disminuyen la capacidad física del paciente. Recientes estudios señalan un 39 % de los adultos presentan sobrepeso y el 13 % obesidad. Siendo este porcentaje mayor en mujeres que en hombres.

El abordaje terapéutico de la obesidad se basa en una combinación armónica entre tratamiento dietético, farmacológico además de actividad física y cambios en el estilo de vida. En aquellos pacientes que presentan obesidad mórbida el tratamiento dietético, farmacéutico y estilo de vida no son suficientes para conseguir los resultados deseados, por tal razón se recomienda realizar intervención quirúrgica de esta manera se puede conseguir no solo disminución ponderal a mediano y largo plazo si no también decrecimiento de las complicaciones asociadas a la enfermedad, para que esta técnica promueva resultados adecuados es necesario un equipo multidisciplinario que aborde al paciente desde el inicio del tratamiento continuando con el seguimiento clínico apropiado.

Por todos estos motivos es importante realizar estudios que permitan ampliar el conocimiento en esta materia para que los profesionales de salud cuenten con más conocimientos y de esta manera ayudar a la población a mejorar la calidad de vida. Personas que reduzcan su peso tienen menor probabilidad de padecer complicaciones relacionadas a la obesidad, y su estado de salud mejora clínicamente y socialmente varios aspectos de sus vidas

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de la cirugía bariátrica en el estado nutricional de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.

1.2. Problema de investigación

1.2.1. Planteamiento del problema

La obesidad es un problema de salud pública a nivel mundial, según la OMS se ha convertido en una enfermedad de epidemia en el siglo XXI. Existen numerosos estudios que asocian a la obesidad con el desarrollo de comorbilidades, tales como: cardiopatías coronarias, accidentes cardiovasculares, Diabetes tipo 2, hipertensión arterial, entre otras.

En el 2014 el 39% de las personas adultas tenían sobrepeso y el 13% presentaron obesidad, la mayoría de población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad se cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal, ante esta problemática se ha observado que la reducción de peso ayuda al manejo y control de estas patologías, aunque la terapia conservadora con dieta, ejercicios o algunos fármacos es utilizada de manera amplia, la evidencia señala que en pacientes con obesidad mórbida estos métodos tienen pocos resultados satisfactorios y que ante esta situación la cirugía bariátrica es el único tratamiento que ha mostrado resultados satisfactorios en pacientes con obesidad mórbida.

1.2.2. Formulación del problema:

Por lo antes mencionado, el problema de obesidad es de gran importancia en el campo médico y nutricional, ya que se ha convertido en un problema a nivel mundial cuyas complicaciones pueden aumentar la morbilidad y mortalidad de personas y acrecentar el gasto público, la cirugía bariátrica es una opción que ofrece mejores resultados y disminuye las comorbilidades asociadas a la obesidad de esa manera mejora el estilo de vida en estos pacientes, para aportar a este campo de estudio se establece la siguiente hipótesis:

¿Cuál es la influencia de la cirugía bariátrica en el estado nutricional?

1.2.3. Sistematización del problema

- ¿Cómo se encuentran los parámetros antropométricos (IMC, Circunferencia de cintura, % de masa grasa) antes y después de la intervención quirúrgica?

- ¿Cómo se encuentran los parámetros bioquímicos (colesterol total, triglicéridos, c-HDL, c-LDL, glucosa) antes y después de la intervención quirúrgica?
- ¿Cómo se encuentran los indicadores clínicos (tensión arterial) antes y después de la intervención quirúrgica?
- ¿Cuál es la relación entre de los indicadores antropométricos (IMC, % de grasa) vs los indicadores bioquímicos (glucosa, c-LDL, c-HDL, colesterol total) antes y después de la intervención quirúrgica?
- ¿Cómo se encuentran el estado nutricional antes y después de la intervención quirúrgica en distintos grupos de edad?

1.3. Justificación de la investigación

La obesidad es hoy en día la enfermedad más significativa con mayor crecimiento, impacto y alcance en todo el mundo, en la actualidad es un problema de salud pública que afecta no solo a un grupo de personas sino a nivel mundial desde infantes hasta adultos mayores. La presente investigación tiene como fin, analizar el estado nutricional de las pacientes sometidos a Cirugía Bariátrica antes y después de la intervención quirúrgica, de esta manera se busca aportar nuevos conocimientos en materia de la obesidad.

La obesidad mórbida y las comorbilidades asociadas pueden ocasionar daños irreversibles en las personas que la padecen, por otro lado la cirugía bariátrica es el tratamiento quirúrgico que ayuda a disminuir dichas complicaciones y colabora a una disminución de peso mayor que únicamente con tratamiento alimentario y actividad física.

La cirugía bariátrica consiste en una serie de procedimientos quirúrgicos que proceden reduciendo la capacidad gástrica en la que se producen alteraciones fisiológicas de péptidos, incretinas, ácidos biliares y sistema autónomo ocasionado malabsorción parcial de los alimentos y la consiguiente pérdida de peso y disminución de enfermedades asociadas.

La presente investigación se enfocara en el análisis de cada uno de los componentes clínicos, antropométricos y bioquímicos asociados a la obesidad, antes y después de la intervención

quirúrgica con el fin de determinar los cambios en estos aspectos importantes del estado nutricional.

1.4. Objetivos de la investigación:

1.4.1. *Objetivo general*

Analizar la influencia de la cirugía bariátrica en el estado nutricional en mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- Comparar el estado nutricional antes y después de la intervención quirúrgica en distintos grupos de edad.
- Analizar los indicadores antropométricos (IMC, Circunferencia de a cintura, % de masa grasa) antes y después de la intervención quirúrgica.
- Analizar los parámetros bioquímicos (colesterol total, triglicéridos, c-HDL, c-LDL, glucosa) antes y después de la intervención quirúrgica.
- Analizar los indicadores clínicos (tensión arterial) antes y después de la intervención quirúrgica.
- Analizar la relación de los indicadores antropométricos (IMC, % de grasa) vs los indicadores bioquímicos (glucosa, c-LDL, c-HDL, colesterol total) antes y después de la intervención quirúrgica.

1.5. Hipótesis

Por lo mencionado anteriormente se establecen las siguientes hipótesis:

H₁: Los indicadores antropométricos (IMC, % masa grasa, circunferencia de la cintura); perfil bioquímico (glucosa, colesterol total, c-LDL, c-HDL, triglicéridos) y presión arterial disminuyen en presencia de la cirugía bariátrica (manga gástrica).

CAPITULO II

2. MARCO DE REFERENCIA

2.2. Antecedentes del problema

Acorde a datos registrados por la Organización Mundial de la Salud existen 1900 millones de adultos con sobrepeso y 600 millones con obesidad en el año 2014, registrándose con mayor frecuencia en mujeres. La prevalencia de sobrepeso y obesidad ha incrementado en casi todos los países con un valor de 30% según estudios realizados por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la mayor proporción se encuentra en países de Latinoamérica y el caribe. En Ecuador la prevalencia de sobrepeso y obesidad es 62,8 % siendo mayor en las mujeres 65,5 % con relación a los hombres. (Freire, 2011 - 2013)

La obesidad es el sexto factor de riesgo de defunción a nivel internacional debido a que mueren 3,4 millones de personas a causa de las complicaciones. Así mismo se calcula que los países de Latinoamérica ocuparan los primeros 6 países con enfermedades relacionadas con sobrepeso y obesidad para el año 2020. (Herrera, 2012)

La obesidad mórbida así como la presencia de síndrome metabólico puede ser tratado con éxito a través de la cirugía bariátrica además existen estudios que evidencian que los costos de los servicios de salud se ven afectados positivamente. Se estudian también las ventajas, indicaciones, contraindicaciones, complicaciones de la cirugía bariátrica además de los resultados los procesos, técnicas e intervenciones ampliamente utilizadas en la actualidad.

A raíz de la publicación de Walter Pories en 1995, la utilidad de la cirugía bariátrica como una opción para el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 recoge mayor interés, esta publicación refiere como el 83% del total de 165 diabéticos intervenidos con cirugía bariátrica continuaban en remisión clínica durante 14 años luego de la intervención quirúrgica.

Con la aparición de la cirugía de la obesidad la cantidad de intervenciones incrementa en más de 340.000 procedimientos anuales a nivel mundial en el 2011, logrando así reducir la mortalidad relacionada a la cirugía por vía abierta en niveles menores al 1 %, la evidencia en pacientes con Diabetes tipo 2 son interesantes: los resultados de la revisión sistemática y metanálisis realizada por

Buchwald H et al. Alrededor de 5000 pacientes diabéticos muestran tasas de remisión (glicemia en sangre < 100mg/dl o HbA1c<6%, sin tratamiento farmacológico), en un 78% de los pacientes y recuperación (glucemia 100-125mg/dl) en 83% de los individuos. Con estos resultados se hubiese esperado un incremento considerado de solicitudes de cirugía bariátrica mas en la práctica no ha ocurrido así, en España se realizaron 13.038 intervenciones entre 2001 y 2010 de las cuales el 23.6% presentaban Diabetes Mellitus tipo 2, lo cual evidencia la estrecha relación con la obesidad mórbida. (Rubio M. , 2014)

Como se puede evidenciar varios estudios demuestran la eficacia de la cirugía bariátrica no solo para la reducción de peso si no también, para mejorar las complicaciones asociadas a esta grave enfermedad, para corroborar lo antes mencionado se presenta este estudio realizado por el Departamento de cirugía de la unidad de Nutrición del Hospital Clínico de la Universidad de Chile este estudio tiene como objetivo valorar la evolución de la diabetes mellitus tipo 2(DM2), hipertensión arterial (HTA), insulinoresistencia (IR) y dislipidemia post cirugía bariátrica en individuos con obesidad mórbida.

Para el material y métodos se estudiaron prospectivamente pacientes con indicación de cirugía bariátrica durante un periodo de 3 años desde 2000 a 2003. Se tomó en cuenta la evaluación de un equipo multidisciplinario comprendido por médico, nutricionista y psiquiátrico para la indicación de cirugía bariátrica que se realizó con anterioridad. La muestra fue de 232 pacientes de los cuales 34 fueron hombres y 198 mujeres.

Se evaluó a los pacientes antes de la cirugía estableciendo el peso, talla, IMC, presión arterial, en ayunas se analizó el perfil lipídico, insulinemia, glicemia y cálculo de HOMA (Homeostatic Model Assessment), para esto se empleó como indicador la resistencia insulínica (HOMA>2,5) también se determinó los antecedentes familiares en parámetros de HTA, DM2, dislipidemia además de los tratamientos. Se clasificaron a los individuos de acuerdo a sus patologías y tratamiento farmacológico as: pacientes con diabetes con tratamiento farmacológico y dietético; pacientes con HTA, con tratamiento antihipertensivo o con presión diastólica 90 mm/Hg o sistólica 140mm/Hg; y dislipidémicos aquellos que tenían tratamientos hipolipemiantes o tenían colesterol total de 200mg/dl o triglicéridos 150 mg/dl.

El procedimiento a seguir luego que los pacientes se sometieran a la cirugía de bypass técnica de gastrectomía de 95% con gastroyeyuno anastomosis en Y de Roux fue a los treinta días post cirugía con una primera evaluación nutricional con un seguimiento y control cada 3 meses por 1 periodo de 1 año y posteriormente cada 6 meses, de cada control se obtuvo los datos de peso, IMC, perfil lipídico, examen clínico, bioquímica sanguínea para comparar los parámetros valorados antes de la

cirugía. Se observó una mejoría de las comorbilidades al reducir la cantidad de los fármacos empleados en el tratamiento además del control de valores normales del paciente sin necesidad de fármacos efecto conocido como resolución de la comorbilidad. En los diabéticos se obtuvo datos de hemoglobina glicosilada, también se estableció planes alimentarios a partir del alta de los pacientes.

Para el análisis estadístico de se empleó pruebas de correlación ANOVA para muestras seriadas mientras que para muestras pareadas se utilizó t de Student, considerando $p < 0,05$ un valor significativo.

Como resultado de esta investigación se obtiene lo siguiente: durante la evaluación preoperatoria se encuentran 66% de pacientes con alguna patología en estudio: 17.3% presentaron DM2 de los cuales 60% estaban recibiendo hipoglucemiantes orales, 2 pacientes eran insulino-requiere y 14 estaban siendo tratados con terapia nutricional solamente. Un 49.1% presentaba Dislipidemia, de estos el 10% consumían hipolipemiantes. El 24% de los pacientes tenían hipertensión, de ellos el 80% se encontraban consumiendo hipertensivos, el 19% además de la hipertensión tenía otra enfermedad como DM2 o dislipidemia, o ambas.

Durante el primer año posterior a la intervención quirúrgica todos los pacientes presentaron reducción de peso promedio de 68.3% del exceso de peso. Con relación al IMC preoperatorio este disminuyó en un promedio de $44 \pm 6 \text{ kg/m}^2$ y a los 12 meses este disminuyó a $29.3 \pm 4 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0.001$).

Posteriormente al primer año durante los 12 a 46 meses los pacientes no perdieron peso significativo y ningún paciente padeció desnutrición proteica o calórica. El IMC mínimo fue de 22 kg/m^2 mientras que la albúmina tuvo un promedio de $4.0 \pm 3 \text{ g/dl}$

Con respecto al perfil lipídico los exámenes de laboratorio desde el tercer mes post operatorio arrojaron una disminución significativa en los niveles de colesterol LDL, colesterol total y triglicéridos ($p < 0.001$), por el contrario los niveles de colesterol HDL posterior al sexto mes aumentaron.

La totalidad de pacientes que tenían hipertensión disminuyeron los niveles de hipertensión, por lo que el 52.6% de los pacientes dejaron el tratamiento farmacológico y el resto de pacientes redujeron la dosis de medicamento.

En relación a la insulinoresistencia se descubrió 96.7% de los pacientes con comorbilidad metabólica en el análisis de correlación múltiple la insulinoresistencia tuvo relación directamente con los triglicéridos de pacientes con comorbilidades y con los niveles de glicemia de los pacientes con diabetes ($r=0.7$, $p=0.05$) sin embargo la insulinoresistencia no tuvo correlación con el colesterol total, HDL, LDL ni con el IMC preoperatorios.

Después de la cirugía todas las enfermedades en estudio tuvieron recuperación o resolución. Casi el total de los diabéticos y dislipidémicos superaron su enfermedad, en los pacientes con HTA los estos resultados estuvieron presentes en 52.6% de los casos.

En conclusión, una vez sometido a cirugía bariátrica con bypass gástrico, las complicaciones y comorbilidades de la obesidad, experimenta mejoría o resolución. En este estudio los pacientes que presentaron resolución en Diabetes fue de 97%, el 88% en dislipidemia y en la HTA el 52,6%. La pérdida de peso, la resistencia insulínica, las comorbilidades fue la mejoría en el perfil lipídico son factores relevantes que tienen lugar en los cambios observados (Papapietro, 2010)

En la siguiente investigación realizada en la Universidad de Sao Pablo por el Departamento de Medicina Interna de Ribeirão Preto en la que presentan los cambios positivos en las comorbilidades después de una cirugía bariátrica. El estudio tiene como objetivo informar la descripción de los efectos de la cirugía bariátrica en relación al peso y a la resolución de patologías asociadas a la obesidad en pacientes con seguimiento de 1 año.

Métodos: se estudió 598 pacientes con obesidad mórbida sometidos a bypass gástrico Y de Roux valorados antes de la cirugía 6 meses y post quirúrgico 12 meses. Se determinó la antropometría, datos bioquímicos como el perfil lipídico y glucosa sérica, el historial y datos demográficos. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el test de Chi-cuadrado, ANOVA, test de Bonferroni y para los datos independientes la prueba t de Student; $p<0.05$.

Durante los primeros 6 meses se observó una reducción de glucosa, colesterol LDL y colesterol total estos valores se mantuvieron hasta los 12 meses, por otro lado los triglicéridos y el peso disminuyeron en todo el tiempo de estudio, también se observó que la Diabetes mellitus y dislipidemia redujeron luego de la cirugía ($p<0.001$)

Conclusiones: la cirugía bariátrica tipo bypass gástrico en Y de Roux es de gran importancia al menos en el primer año después de la cirugía en aspectos como control de comorbilidades y la pérdida de peso (Pinhel, 2015)

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Etiología de la obesidad

La obesidad es generada por un balance positivo de las causas inmediatas que conllevan a un depósito excesivo en el organismo en forma de grasa. Este balance positivo se da entre la abundante ingesta de alimentos en la dieta y el escaso gasto energético por la actividad física insuficiente que es necesaria para compensar el consumo energético. Una dieta excesiva se identifica por varios factores: ingesta elevada de comidas con alta densidad calórica ya sea bebidas o platillos, gran cantidad de azúcares, carbohidratos refinados, y grasas, alta frecuencia de consumo alimentario al día y un escaso consumo de fibra y agua.

La inactividad física tiene otras causas como por ejemplo los cambios tecnológicos y el nuevo estilo de vida moderna que reduce el uso de energía en el trabajo, transporte, y recreación. Además de lo antes mencionado el balance energético se ve afectado por factores epigenéticos y genéticos que influyen sobre algunos procesos metabólicos relacionados a su asimilación y acumulación y requerimientos de energía (Rivera, 2013)

En la actualidad existe mayor consumo de alimentos ricos en sal, azúcares y grasa y muy escasos en minerales, vitaminas y otros micronutrientes necesarios para el organismo. Por otro lado la reducción considerable de la actividad física es un aspecto importante a tomar en cuenta. Con relación a su patogenia, la obesidad es una patología multifactorial, en la cual se reconoce diferentes factores tales como; genéticos, metabólicos, ambientales y endocrinos.

La prevalencia de la obesidad por causa endocrina es de 2 a 3 % entre ellas están el síndrome de Cushing, hipogonadismo, hipotiroidismo, lesiones hipotalámicas entre las más destacadas. No obstante se ha relatado que el acaparamiento excesivo de grasa puede conllevar secundariamente alteraciones del metabolismo, regulación y secreción de distintas hormonas. (Moreno, 2012)

2.3.2. Bases genéticas de la obesidad

Es verdad que la genética juega un papel importante en la patogenia de la obesidad ya que los antecedentes familiares de obesidad en pacientes obesos son comunes, por ejemplo si ambos progenitores tienen obesidad el 80 % de los niños serán obesos también. Por el contrario los padres que no son obesos tienen el 10% de hijos obesos. A pesar de esta teoría muchos autores opinan que

en estas familias de obesos lo que heredan a sus hijos, más que las alteraciones metabólicas, son las costumbres y hábitos de alimentación.

Algunos trabajos clínicos de Stunkard et al, en 1986 y Bouchard et al en 1990 con gemelos homocigotos los cuales se desarrollaron en distintos ambientes, permite notar la existencia de una predisposición genética a la obesidad, sobre la que interviene tanto factores sociales, nutricionales o educativos. (Wong, 2004)

2.3.3. Fisiología de la obesidad

Afianzando la primera ley de la termodinámica, la obesidad no es otra cosa que el resultado del desequilibrio entre el consumo y el aporte de energía, esta energía que el cuerpo utiliza procede de tres fuentes: grasas, carbohidratos y proteínas. El glucógeno es la forma de almacenamiento de los carbohidratos pero esta acumulación es limitada al igual que el aporte de proteínas, por lo que únicamente el depósito de grasas puede ser mayor a las necesidades por tal razón todos los alimentos que no se consumen como energía se almacenan, en otras palabras es la grasa la principal fuente de almacén y origen de la obesidad.

El primer suministro de energía son los carbohidratos. Cuando el volumen ingerido excede las necesidades energéticas, estos se transforman en grasa. Si por el contrario los niveles de glúcidos son muy bajos, ante los requerimientos de energía el organismo la obtiene de los aminoácidos que son convertidos en glucosa esto también sucede cuando el consumo de grasas es insuficiente, proceso conocido como gluconeogénesis que es un proceso de conversión de los aminoácidos con esqueleto de carbono en piruvato que a su vez a través de múltiples reacciones se deriva en glucosa. Esta nueva glucosa se oxida o se utiliza para la formación de triglicéridos a través de su conversión a glicerol.

Las grasas ingeridas son utilizadas en primer lugar en el adipocito como fuente de almacén en forma de adiposito o a su vez para la producción de hormonas y componentes celulares. Después que los almacenes energéticos primarios hayan consumido sus reservas disponibles, la grasa suministra la energía requerida y luego se moviliza a sus depósitos en este proceso participan las proteínas. (Rodríguez, 2013)

2.3.3.1. Tejido adiposo

Los depósitos de energía no son regulados de forma relativamente significativa ya que presenta muchos desequilibrios en el consumo energético. La hormona leptina estaría envolviendo este sistema de regulación lipostato de manera que otorga información sobre los depósitos de grasa a un sistema central de control, esta a su vez regula la acumulación de grasa a través de señales nerviosas o endocrinas que son medidos por receptores adrenérgicos.

2.3.3.2. Tejido adiposo pardo

El tejido adiposo pardo contiene gran cantidad de mitocondrias desacopladas las mismas que generan calor debido a su producción de ATP considerablemente mayor en comparación a una mitocondria normal, esta situación es una gran ventaja evolutiva. De esta manera este tejido ayuda a mantener la temperatura corporal en rangos adecuados para el ser humano, de manera especial en el recién nacidos, por esta razón son ellos los que poseen mayor cantidad en relación a su volumen corporal. Esto implica un verdadero desafío energético ya que al haber más superficie expuesta se requiere la oxidación de mayor cantidad de combustible para producir el calor necesario.

La presencia de tejido pardo en adultos se redescubrió hace pocos años y lo que se descubrió es que este tejido tiende a desaparecerse a medida que pasan los años y en personas que presenta obesidad mientras que su actividad aumenta en los meses más fríos. Todo esto ha despertado el estudio de las implicancias fisiológicas del tejido adiposo pardo, especialmente relacionadas al control del peso. (Galgani, 2011)

2.3.3.3. Tejido adiposo blanco

El tejido adiposo blanco se lo conoce también como unilocular, este nombre se debe a que en el compartimiento o locus se acumulan los lípidos. Este tejido presenta un color blanco o amarillento este color es el resultado del tipo de alimentos que consume el individuo, si la ingesta contiene carotenos el color será amarillento o anaranjado. Las células uniloculares adiposas son grandes tienen forma esférica y con la particularidad que se convierten en poliédricas cuando forman los lobulillos, gracias a ellas todas las estructuras del citoplasma se movilizan hacia la periferia. Estas células presentan una gota de grasa en su citoplasma.

La grasa unilocular está localizada normalmente en las capas subcutáneas de todo el cuerpo existe una diferencia en cuanto a la localización en relación al sexo; las mujeres almacenan esta grasa en las caderas, mamas, glúteos y en las superficies laterales de los músculos. Los hombres almacenan la grasa en cuello, alrededor de las caderas hombros y glúteos. Tiene diferentes compartimentos que difieren en cuanto a la actividad metabólica, tamaño y el papel potencial en la resistencia a la insulina y otras complicaciones vasculares relacionadas a la obesidad. En el hombre, se puede observar dos depósitos importantes de tejido adiposo blanco: el depósito visceral y el depósito subcutáneo, que es aquel que se encuentra bajo la piel. (Benito, 2015)

2.3.4. Fisiopatología de la obesidad

2.3.4.1. Tejido adiposo como órgano de almacenamiento. Lipotoxicidad e inflamación.

El tejido adiposo es la forma de acumulación de grasa en el cuerpo. El tamaño y número de los adipocitos en obesos es mayor y son insulinoresistentes, de esta manera la lipólisis aumenta. Por tanto los ácidos grasos que no se almacenan en el tejido adiposo se acumulan en otros órganos ocasionando Lipotoxicidad al acumularse formas reactivas de ácidos grasos en el hígado produciendo hígado graso, cardiotoxicidad en el corazón, resistencia a la insulina en el musculo, y en células beta pancreáticas ocasionando disminución en la secreción de la insulina.

En los obesos el tejido adiposo presenta gran cantidad de macrófagos infiltrantes los cuales son el resultado de los pre adipocitos mesenquimatosos. Este proceso se origina por la participación de una cadena de factores de crecimiento específicos, uno principal es el PPAR- γ (receptor gamma activado por el proliferador de los peroxisomas) este receptor nuclear tiene un importante papel en el balance de la energía como la oxidación de lípidos, procesos neoplasmáticos y resistencia a la insulina.

También es de gran importancia en el tratamiento para diabetes tipo 2 y que se une a los fármacos sensibilizantes a la insulina por otra parte reduce la resistencia a la insulina en el musculo esquelético, tejido adiposo, e hígado, aumenta la utilización periférica de glucosa y reduce la producción de glucosa en el hígado. Los macrófagos de órganos periféricos y del tejido adiposo ayudan a la resistencia insulínica ya que promueven una respuesta inflamatoria, la misma que ocasiona daño vascular que es el primer síntoma de la lesión aterosclerótica y cada vez aumenta su inicio la infancia. (Rincón, 2016)

2.3.4.2. Tejido adiposo como glándula endocrina

El tejido adiposo también es una glándula endocrina ya que produce varias hormonas tales como la leptina, adipolectina, resistina y factor de necrosis tumoral (TNF- α) que regulan la sensibilidad a la insulina en tejidos periféricos. Además produce otras hormonas como por ejemplo citocinas, angiotensinógeno factores de complemento como el factor D (adipsina) relacionada con la respuesta inmunitaria, y los protrombóticos (PAI-1 o inhibidor del activador plasminógeno). En la obesidad el tejido adiposo presenta un desequilibrio en las secreciones hormonales, mismo que conlleva al síndrome metabólico.

El tejido adiposo hipertrófico produce factor de necrosis tumoral y resistina que conllevan a la resistencia insulínica, por otro lado la adiponectina que mejora la sensibilidad a la insulina se encuentra reducida de la misma manera que la adiponectina, proteína con propiedades de protección vascular. La adiponectina disminuida intensifica la oxidación de lípidos y la resistencia insulínica. Otra alteración en la obesidad son los factores protrombóticos como el PAI-1 o inhibidor del activador del plasminógeno que se encuentra aumentado.

Otro factor que aumenta la resistencia insulínica es el aumento de los niveles de resistina y la proteína de unión retiniana. Por lo tanto la unión de todos estos factores además de algunos que no están identificados influye en la homeostasis de los lípidos, control de la presión arterial, coagulación y sensibilidad a la insulina, aportando a las patologías relacionadas con la obesidad. (Rincón, 2016)

2.3.4.3. Distribución y número de células adiposas

Se puede explicar a la obesidad precoz como hiperplasia y en una persona adulta como hipertrófica, pero esto no ocurre siempre así ya que los obesos masivos muestran hiperplasia de células adiposas. (Wong, 2004)

2.3.4.4. Papel de la leptina

Según estudios en una cepa de ratones el gen responsable de la obesidad es el gen ob, tiene como producto la secreción de los adipocitos a la leptina. Los animales que presentan la mutación de gen ob son obesos y reducen peso cuando se les administra leptina. En sujetos normales y personas con

obesidad la leptina se correlaciona con el porcentaje de grasa corporal esta situación alude que existe un defecto de la sensibilidad de la leptina en personas obesas. (Cordido, 2011)

2.3.4.5. La adiponectina

Al parecer la proteína secretada por los adipocitos tiene relación con la obesidad y otras adipocinas de igual origen como por ejemplo el TNF α , la IL-6y la resistina que son primordiales en la resistencia a la insulina. Los obesos presentan un nivel bajo de adiponectina tanto en la obesidad como el en la resistencia a la insulina pero también se observa ese fenómeno en no obesos acompañado de disminución de lípidos del musculo e hígado, por lo que no se observa una relación entre leptina plasmática y adiponectina.

Las tiazolidinedionas y algunos antagonistas de los PPAR gamma ocasionan el aumento de la adiponectina, la misma que presenta reacción antagónica con la RI y la obesidad. Por lo tanto el aumento del TNF α presente en el tejido adiposo tiene relación con la resistencia a la insulina asociada a la obesidad. (Wong, 2004)

2.3.5. Generalidades del manejo de la obesidad

Los mecanismos para el abordaje de la obesidad dependen del grado de esta así como también da las complicaciones y comorbilidades de cada individuo. Según recomendaciones de la OMS, existe un aumento del riesgo de morbilidad cuando el IMC ha llegado entre 20 y 22 kg/m², por esta razón se debe de iniciar la terapia conservadora mucho antes de que el IMC de los pacientes este normal.

El plan alimentario con dieta balanceada, actividad física acompañada de estilo de vida saludable son un conjunto de estrategias llamada también terapia conservadora, siguen siendo un método beneficioso en el abordaje del sobrepeso y obesidad de cualquier tipo, por otro lado este método tiene menor eficacia en pacientes con obesidad mórbida ya que se ha observado que pacientes tratados únicamente con este método tienen una pérdida de peso insuficiente e insatisfactoria además existe recuperación del peso perdido.

2.3.5.1. Tratamiento dietético

La dieta adecuada conjuntamente con el ejercicio y actividades que implique gasto energético son la base para alcanzar un balance energético negativo, por lo tanto que el aporte de calorías de los alimentos sea inferior al gasto de energía. La dieta cumple varios parámetros; primero, debe ser personalizada, equilibrada y adecuada para su edad, sexo, condición física y fisiológica, además de las patologías asociadas. Se recomienda un déficit calórico de 500 a 1000 kcal en relación a la dieta habitual, estaríamos hablando de una dieta hipocalórica, esta dieta puede conseguir una disminución del 8 al 10% del peso inicial después de 6 meses.

La reducción de 500 kcal sugiere una reducción de 0.45 kilogramos por semana. En la cual la distribución de los macronutrientes se encuentran en las recomendaciones generales y equilibradas los hidratos de carbono en mayor cantidad con 50-55 % del total de calorías del día, 35 % de las grasas; de las cuales el 7 % debe ser mono insaturados, 15-20 % monoinsaturados y del 50-10% poliinsaturadas. De esta manera se cumple con los requisitos de energía para una persona normal. Esta dieta hipocalórica ayuda no solo al control del peso y su reducción, sino también a la salud cardiovascular, ya que es muy bien demostrado en numerosos estudios que la dieta mediterránea tiene muchos beneficios en la salud.

Las dietas muy bajas en calorías son consideradas menos de 1000 kcal/da estas dietas son utilizadas en el paciente hospitalizado ya que es necesario la vigilancia y control por parte del personal de salud, estas incluyen un aumento en el consumo de fibra, cereales integrales, aumentar el consumo de aceite de oliva principalmente, eliminar totalmente las grasas saturadas, reducir el consumo de azúcares y aumentar el consumo de proteínas sobre todo las de alto valor biológico y escaso contenido de grasa, Así el paciente puede consumir pescado, lácteos desnatados, carnes magras, legumbres y cereales integrales y sobretodo evitar realizar dietas milagro que ponen en riesgo la salud del paciente. (López M. J., 2012)

2.3.5.2. Tratamiento farmacológico

El abordaje en el tratamiento de la obesidad es complejo, para tratar a la obesidad con medicamentos es importante y recomendable que el IMC sobrepase los 30 Kg /m², o en su defecto que el IMC sea mayor de 27kg/m² pero solo ante la presencia de morbilidad asociada a la obesidad. Pero por ningún motivo desplazando la terapia conservadora. (Rodríguez, 2012)

No todos los medicamentos presentes en el mercado para bajar de peso son los indicados, de hecho existe una lista de medicamentos que son los únicos aprobados por la FDA para el tratamiento de la obesidad, estos son el orlistad y la sibutramina. El primero disminuye la absorción de las grasas provenientes de la dieta y el segundo es un supresor del apetito ya que actúa inhibiendo la receptación de serotonina. Estas dos drogas presentan un porcentaje de eficiencia similar de 6 a 10 % de reducción en el peso pero con la particularidad de que el peso puede ser recuperado en el momento que se deja de ingerir el producto.

El Orlistad puede disminuir la absorción de hasta un 30 % con una dosis de 120 mg 3 veces al día, esta reducción de peso alcanza hasta el 10 % en solo 1 año y podría mantenerse hasta 4 años si el tratamiento es continuo. Por otra parte el Orlistad no solo tiene efecto en el peso sino que también ayuda a reducir el colesterol LDL en un 6% y en pacientes con Diabetes consigue una disminución de la hemoglobina glicosilada de un 0,5%, además de una disminución en los valores de presión arterial así en la presión sistólica disminuye 5 mm Hg y 2 mm Hg en la diastólica. Todo esto ayuda a evitar los eventos cardiovasculares en alrededor del 10 al 20%. (Rodríguez, 2012)

2.3.5.3. Tratamiento quirúrgico de la obesidad

Cuando los tratamientos convencionales y fármacos son insuficientes para combatir la obesidad se toman medidas más complejas como son la intervención quirúrgica, para elegir de manera adecuada el procedimiento bariátrica se requiere minucioso cuidado analizando los beneficios así como también los riesgos de manera individual a cada paciente. Existen varios aspectos a tomar en cuenta, uno de ellos es la experiencia del cirujano, y las preferencias locales y regionales de los centros quirúrgicos para la indicación de la técnica. Esta elección de la técnica está basada en el análisis y estudio de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud.

Cualquier técnica que se elija va a tener tanto riesgos como beneficios, ya que pese a numerosos estudios realizados, no hay una información técnica y científica que recomiende una determinada técnica para cada paciente.

La Asociación Europea de Cirugía Endoscópica en una revisión de evidencias concluyó que la elección del procedimiento quirúrgico va a depender de factores propios de cada individuo como el IMC, las variables metabólicas; existencia o no de comorbilidades, riesgo peri operatorio, la pertinencia del cirujano y preferencias del paciente conjuntamente con el cirujano y las leyes de la institución a la que pertenece. (Maluenda, 2012)

2.3.6. Cirugía bariátrica

El termino bariátrica proviene del griego iatrein que significa tratamiento y baros, peso. La cirugía bariátrica se ha convertido en una posibilidad efectiva en pacientes que presentan un grado de obesidad extrema y que están dentro de ciertos parámetros. Este tipo de cirugía no debe de considerarse endocrina ni estética ya que no actúa a nivel glandular y su fin es terapéutico para combatir morbilidades asociadas a la obesidad.

El aumento de esta opción como tratamiento quirúrgico en obesos ha aumentado significativamente en las últimas décadas paralelamente ha incrementado la prevalencia de obesidad, la cirugía ha ido evolucionando pasando de cirugías abiertas a laparoscópicas, estas últimas son más usadas. La complejidad de este procedimiento ha llevado al estudio minucioso de cada una de los aparatos y sistemas que intervienen en esta enfermedad y al trabajo conjunto de varios especialistas tales como psiquiatras, cirujanos, anestesiólogos, endocrinos y nutricionistas solo de esta manera se alcanza el éxito de la intervención, con la mínima presencia de complicaciones. (Blanco, 2010)

Hoy en día la cirugía bariátrica se ha vuelto común en centros médicos y hospitales y su aplicación va en aumento esto es a causa de la elevada prevalencia de personas obesas y por la falta de apego al tratamiento convencional basado en la alimentación, actividad física, cambios de estilo de vida y fármacos.

En la actualidad existen varios métodos y técnicas quirúrgicas para la pérdida de peso por lo que la técnica escogida por el médico en conjunto con el paciente dependerá de varios factores individuales y del centro hospitalario. De acuerdo a la técnica empleada se clasifican en:

2.3.6.1. Técnicas restrictivas

Esta técnica consiste en reducir la capacidad gástrica, creando un reservorio pequeño y un tracto de salida estrecho que limita la cantidad de alimento que el paciente consume cada vez, de esta manera el aporte calórico disminuye. Entre los procedimientos quirúrgicos más comunes están: balón intragástrico, gastroplastia vertical en banda y la banda gástrica ajustable.

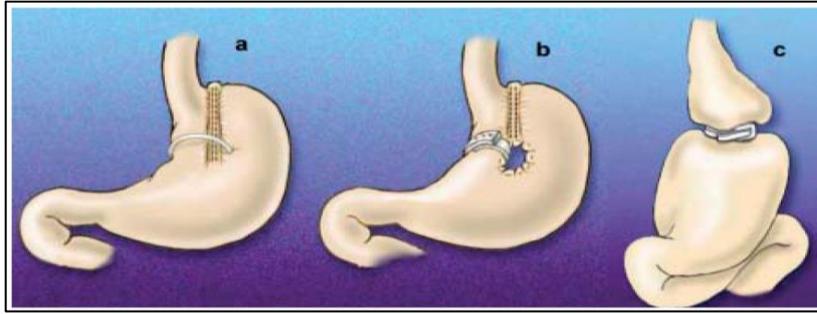


Figura 1-1: Esquemas gráficos de las modalidades de técnicas bariátricas restrictivas: a) gastroplastia vertical anillada; b) gastroplastia vertical bandeada (Mason); c) bandaje gástrico.

Autor: ASBS: American Society for Bariatric Surgery

2.3.6.2. Técnicas malabsortivas

Esta técnica consiste en descartar una parte del intestino delgado impidiendo la absorción de muchos nutrientes que atraviesan a la circulación portal a través del intestino, limitando la exposición de la mezcla de nutrientes, sales biliares y enzimas digestivas a una sola área de mucosa intestinal. Este procedimiento es el Bypass yeyunoileal.

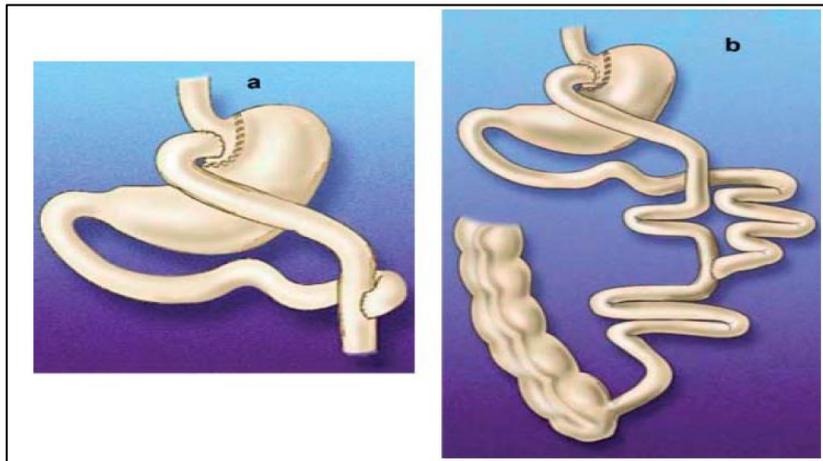


Figura 2-1: Esquemas de cirugía de bypass gastrointestinal: a) asa de Y de Roux corta; b) asa de Y-Roux larga (bypass gástrico distal).

Autor: ASBS: American Society for Bariatric Surgery).

2.3.6.3. Técnicas mixtas

Consisten en la combinación de dos técnicas una restrictiva y otra de malabsorción ocasionando un efecto más potente. Entre estas técnicas están la Derivación Biliopancreática, Bypass Gástrico, y el Bypass Gástrico en Y de Roux.

Si bien esta técnica tiene beneficios, varios estudios evidencian complicaciones graves pos operatorias a corto mediano y largo plazo, entre estas están: fuga de la anastomosis, hemorragia, infección, ulcera marginal, embolia pulmonar, estenosis de la anastomosis, obstrucción intestinal, deficiencia de vitamina B12, vitamina D y calcio, anemia y el dumping temprano, además de la reganancia de peso. (Sogbe, 2016)

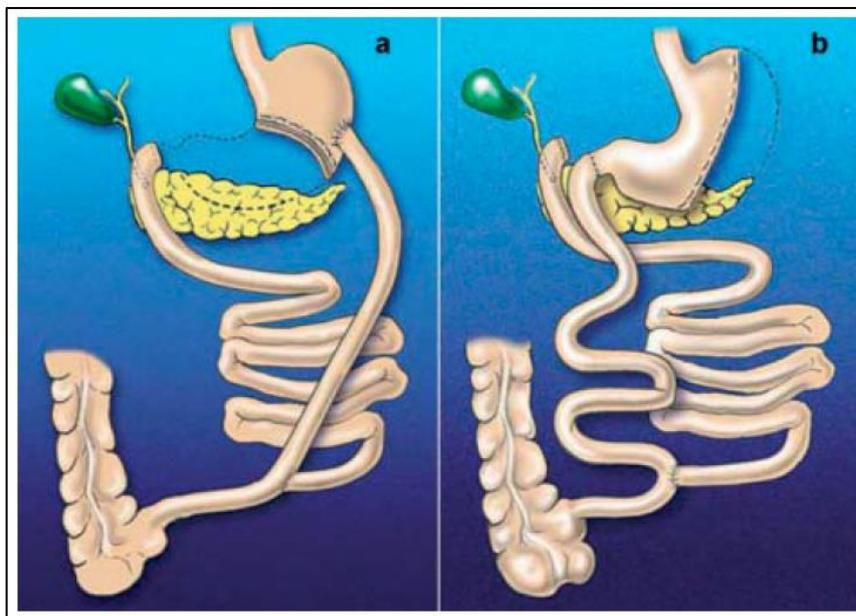


Figura 3-1: Esquema de técnicas bariátricas de derivación biliopancreática: a) derivación biliopancreática de Scopinaro; b) cruce duodenal.

Autor: ASBS: American Society for Bariatric Surgery).

2.3.7. Algunas de las técnicas más usadas

2.3.7.1. Balón intragástrico

El BIB o Balón Intragástrico Bioentérico es una técnica endoscópica, es la menos invasiva, no es quirúrgica, está indicada para el tratamiento de la obesidad de manera temporal, su función es disminuir la capacidad del estómago ya que este balón ocupa la mayor parte del fundus.

Este método evidencia ser bien tolerado, eficaz y seguro para el tratamiento de la obesidad. Existen varios dispositivos disponibles, entre ellos el más utilizado es el Biometric Intra gastric Balloon. El BIB, conlleva a la disminución del peso gracias a los cambios hormonales y su efecto de saciedad su uso está limitado a 6 meses ya que existe el peligro de que el dispositivo migre hacia el intestino. Durante este periodo el paciente debe de recibir educación para que se motive a un cambio en el

estilo de vida y se apege al plan alimentario que permitan la reducción de peso después de que el balón sea retirado, A pesar de esto se ha visto una ganancia de peso por tal razón algunos paciente que están enfocados en la pérdida de peso se motivan a la colocación de un segundo balón una vez que el primero sea retirado con la finalidad de prolongar la pérdida de peso a pesar de que no hay muchos estudios que respalden este tema. (Días, 2012)

2.3.7.2. Derivación gástrica en “Y” o Bypass gástrico

Esta técnica restrictiva consiste en realizar un reservorio gástrico pequeño excluyendo gran parte del estómago, anastomosando al intestino delgado específicamente al yeyuno formando una Y. la capacidad de este reservorio creado es de 15 a 30 centímetros cúbicos generalmente es tubular y vertical a expensas de la curvatura menor. Se coloca eventualmente una banda con la función de regular el flujo de salida, con un reservorio más pequeño se reduce la secreción de ácido y disminuye el riesgo de ulcera y dilatación. Este nuevo reservorio está delimitado con el resto de estómago por medio de grapas reduciendo el riesgo de comunicación gastro-gástrica. (Rubio M. , 2013)

2.3.7.3. Banda gástrica ajustable

Esta es otra técnica de reducción del consumo alimentario mediante un anillo o banda colocada alrededor del estómago cubriendo todo en fundus a manera de un reloj de arena. Se crea un reservorio gástrico pequeño y una abertura que regula un solo paso de alimentos. No es invasiva ya que el estómago no sufre cortes ni anastomosis ni se modifica la absorción de los alimentos. (Martinez, 2014)

2.3.8. Gastrectomía vertical en manga o Manga gástrica

Esta técnica restrictiva consiste en extraer gran parte del estómago creando un tubo gástrico delgado. En este proceso no se anastomosa el intestino por lo que no modifica la absorción normal de los alimentos pero si limita la capacidad gástrica además de otras funciones como reducir la producción de la mayoría de células Ghrelina hormona responsable del apetito, también modifica la velocidad del vaciamiento gástrico, metabolismo de carbohidratos, y motilidad gastrointestinal. (Murillo, 2013)

2.3.9. *Indicación de cirugía para la obesidad:*

No todos los pacientes son candidatos a realizarse una cirugía bariátrica las recomendaciones describen a pacientes con IMC igual o superior a 40 Kg/m² o 35 KG/m² además de comorbilidades relacionadas con la obesidad. Acerca de la intervención en pacientes con IMC menor a 35 Kg /m² pero con DM2, aún no existe evidencias suficientes. (Murillo, 2013)

2.3.9.1. Criterios de selección de la cirugía bariátrica en pacientes con obesidad mórbida

- Edad: 18-55 años.
- IMC: ≥ 40 kg/m² o ≥ 35 kg/m² además de comorbilidades graves asociadas, susceptibles a mejoras tras la disminución ponderal.
- Obesidad establecida igual o mayor a cinco años.
- Continuos tratamientos convencionales sin éxito, pero supervisados.
- Que la obesidad no sea a causa de trastornos endocrinos
- Equilibrio psicológico: ausencia de abuso de drogas o alcohol, alteraciones psiquiátricas mayores, retraso mental, trastornos alimentarios.
- Buen entendimiento en relación a mecanismos de pérdida de peso de la cirugía y entender riesgos, y resultados variados.
- Entender que el fin de la cirugía no es llegar al peso ideal.
- Responsabilidad de apegarse a las normas y planes post cirugía.
- Que el paciente reciba toda la información necesaria posteriormente tiene que recibir un consentimiento informado, que quedara para constancia.
- Las pacientes deberán evitar la gestación durante el primer año post cirugía.

2.3.9.2. Beneficios de la cirugía bariátrica

Para determinar los beneficios de cirugía bariátrica y de manera específica de una técnica es necesario comprara varios parámetros: los resultados de la pérdida de peso, el índice de masa corporal, del mejoramiento de las comorbilidades asociadas a la obesidad, además de la simplicidad de la técnica, de las complicaciones postquirúrgicas, mortalidad y calidad de vida de los pacientes. Estos logros debes ser expresados en valores contables como números y porcentajes, significancias estadísticas, además deben de ser replicables en cualquier población.

Una de las técnicas efectivas para bajar de peso es la gastrectomía vertical en manga. Se realiza por vía laparoscópica y tiene un porcentaje bajo de alteración. La cirugía dura entre 1 y 2 horas.

Existen evidencias alentadoras de la cirugía vertical en manga en cuanto a los beneficios en la pérdida de peso, disminución del IMC, así como mejoramiento de las comorbilidades asociadas. Los beneficios se evidencian a 6, a2 y 24 meses de control: según estudios la reducción del exceso de peso oscila entre 46% a 83 %. Con relación a las comorbilidades se aliviaron 70 % de ellas. (Cortez, 2012)

2.3.10. Posibles complicaciones de la cirugía bariátrica

Como en todo procedimiento quirúrgico este también puede tener complicaciones y según reportes en la cirugía bariátrica varía entre 3.4 a 16 2 %. La complicación más frecuente es el sangrado se presenta en un 0.4 a 8 % de los casos. La complicación más grave es la filtración según reportes se produce de 0 a 4.3 % (Maluenda, 2012)

Las complicaciones post operatorias pueden aparecer hasta 30 días después y son principalmente medicas debido a las deficiencias nutricionales por la ingesta baja e inadecuada de los pacientes. Dentro de las técnica quirúrgicas que más ha reportado complicaciones está el bypass que puede ocasionar déficit de vitaminas y minerales que se traduce en alteraciones de la piel y del pelo, anemia y osteoporosis; además puede ocasionar complicaciones funcionales como el síndrome de vaciado rápido o dumping e hipoglicemia, por la rápida llegada de hidratos de carbono simples al intestino delgado. También se pueden producir complicaciones quirúrgicas, como la estenosis de anastomosis gastroyeyunal, la úlcera anastomótica o la hernia incisional. (Naranjo, 2012)

A la Manga gástrica se le considera un procedimiento seguro en cuanto sus complicaciones; entre las más importantes se incluyen la fuga con (2.4%) y sangrado de la línea de engrapado (1.4%). (López F. G., 2014)

2.3.11. Criterios diagnósticos de la obesidad

2.3.11.1. Antropometría

La antropometría es una técnica ampliamente empleada para valorar la composición corporal por su uso simple y económico es apropiada para trabajar con grandes poblaciones a pesar de que requiere personal calificado y entrenado para que las medidas sean fiables.

Se utiliza la antropometría para medir y cuantificar los diferentes componentes corporales relacionados con el peso, así se puede valorar el estado nutricional del individuo aunque de manera indirecta. Se emplea medidas sencillas como: peso, talla, longitud de extremidades, circunferencias o perímetros de diversas secciones del cuerpo, medidas de espesor de pliegues, entre otros. Con estos datos se puede calcular índices y estimar la masa grasa y masa libre de grasa.

2.3.11.2. IMC

El IMC o índice de masa corporal es el más utilizado ya que cuantifica la relación entre el peso expresado en kilogramos y la talla o estatura expresada en metros. Para el diagnóstico de obesidad el IMC debe ser igual o mayor a 30 KG/m². La limitación del IMC radica en que no diferencia la masa grasa de la masa libre de grasa ni su distribución.

Esta es una gran limitante ya que es precisamente la distribución de la grasa y su ubicación establece un riesgo determinado para la salud así tenemos que el tejido adiposo abdominal específicamente la grasa visceral ya que se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, DM2, cáncer, entre otras. (González, 2010)

Tabla 1-1: clasificación de la OMS del estado nutricional del adulto según el IMC

Clasificación	IMC (kg/m ²)
Sobrepeso	25 - 29.9
Obesidad Grado I	30 – 34.9
Obesidad Grado II	35 - 39.9
Obesidad Grado III	> 40

Fuente: World Health Organization

2.3.11.3. Grasa corporal

Para realizar la medición exacta de la grasa corporal es necesario equipos complejos y que además son costosos de efectuar en la práctica clínica. Por tanto se han empleado diferentes métodos para medir la grasa del cuerpo. Una de las técnicas más utilizadas es la medición de los pliegues cutáneos en distintos puntos estratégicos del cuerpo: tricípital, subescapular, suprailíaco y bicipital, la suma de estos cuatro pliegues es considerado un importante indicador de grasa subcutánea. Sin embargo este método tiene limitaciones ya que es difícil utilizarlo para estimar la grasa en pacientes obesos ya que sus pliegues son muy grandes además de presentar alta variabilidad.

El método más confiable de uso clínico es la impedancia bioeléctrica esto consiste en medir la resistencia del cuerpo al pasar una corriente de baja intensidad, de tal modo que permite conocer la cantidad de agua del cuerpo. Sabiendo la cantidad de agua se emplean ecuaciones para conocer la masa grasa y la masa libre de grasa esto se debe a que los tejidos presentan hidratación constante. Como se describe este método es más fácil de ejecutar tiene alto grado de reproducibilidad pero el grado de exactitud es moderado. (Moreno, 2012)

La cantidad de grasa es diferente tanto en hombres como mujeres se considera que un hombre adulto de peso normal presenta del 15 al 20 % del peso total mientras que las mujeres presentan de 25 a 30 % del peso corporal total.

Comparar la cantidad de grasa normal con el valor de determinado paciente es un índice útil para diagnosticar obesidad o sobrepeso pero no se puede utilizar en deportistas ya que ellos poseen mayor masa magra en especial fisicoculturistas.

Tabla 2-1: Clasificaciones de porcentajes de grasa corporal para hombres y mujeres

Hombres	Mujeres	Clasificación
5-10%	8-15%	Atlético
11-14%	16-23%	Bueno
15-20%	24-30%	Aceptable
21-24%	31-36%	Sobrepeso
Más de 24%	Más de 37%	Obeso

Fuente: Nutrición Deportiva, 2ª edición, Realizado por: Asker Jeukendrup, PhD y Michael Gleeson, PhD

2.3.11.4. Bioimpedancia

Esta técnica también conocida como impedancia bioeléctrica es útil para calcular la grasa corporal sobre la base de las propiedades eléctricas de los tejidos biológicos. Los tejidos del cuerpo humano como huesos, músculos y vasos sanguíneos contienen un alto porcentaje de agua la cual conduce a la electricidad fácilmente por el contrario el tejido graso contienen escasa conductividad por lo que facilita la medición de esta grada. Es un método fácil, no invasivo y económico, para evaluar la composición corporal.

Tabla 3-1: Clasificaciones de porcentajes de grasa corporal para hombres y mujeres para balanza marca Omron ModelHBF-701

Hombres	Mujeres	Clasificación
5-9.9%	5-9.19%	Bajo
10-19.9%	20-29.9%	Normal
20-24.9%	30-34.9%	Alto
>25%	>35%	Muy alto

Fuente: Refer to the obesity classification values provided by Lohman (1986) and Nagamine (1972)

2.3.11.5. *Perímetro abdominal*

La acumulación de grasa en ciertas zonas del cuerpo es más perjudicial para la salud que otras partes, así pues la presencia de grasa en la zona del tórax y abdomen causa mayor daño ya que se la asocia con el alto riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Por tal razón la medición de la grasa corporal ha tomado mayor importancia por lo que se emplean una serie de datos y medidas e índices para determinar no solo la cantidad de grasa sino la distribución. El índice cintura cadera y la medición del perímetro de la cintura son los índices más empleados. De hecho la medición dl perímetro abdominal es un buen predictor de riesgo cardiovascular asociado a la obesidad porque estima la grasa intraabdominal con gran exactitud.

Tabla 4-1: Valores de circunferencia abdominal y la clasificación del riesgo cardiometabolico según la OMS.

	Riesgo cardiometabolico aumentado	Riesgo cardiometabolico sustancialmente aumentado
Hombres	≥ 94cm	≥ 102cm
Mujeres	≥ 80cm	≥ 88cm

Fuente: NIH (Instituto Nacional de Salud de los EE.UU)

2.3.12. *Indicadores bioquímicos y clínicos asociados a la obesidad*

2.3.12.1. *Perfil lipídico*

La obesidad está relacionada con la alteración de los valores lipídicos en sangre, más conocidas como dislipidemia ya que es común la existencia de algún fenotipo de dislipidemia en personas con un IMC mayor a 25 Kg/m². Uno de los estudios más completos y de gran tamaño acerca de la relación de la obesidad y lípidos en sangre es un informe del Examen Nacional de Salud y Nutrición de los EEUU.

Entre los informes más destacados esta la relación de dislipidemia en diferentes grupos étnicos, hombres y mujeres en los que se observa un patrón común que es el aumento de TG, colesterol elevado especialmente LDL y VLDL además de c- HDL bajo. Se demostró que los valores de colesterol total y LDL son mayores en personas obesas que en personas con estado nutricional normal.

Tabla 5-1: Clasificación del colesterol total, C-LDL y C-HDL (mg/dl)

Tipo de Lípido	Nivel sérico (mg/dl)	Clasificación
Colesterol Total	<200	Deseable
	200-239	Limítrofe alto
	>240	Alto
Colesterol LDL	< 100	Óptimo
	100-129	Limítrofe bajo
	130-159	Limítrofe alto
	160-189	Alto
	>190	Muy alto
Colesterol HDL	<40	Bajo
	>60	Alto
Triglicéridos	<150	Normal
	150-199	Levemente elevados
	200-499	Elevados
	>500	Muy elevados

Fuente: National Cholesterol Education Program (NCEP), citado por: Report of the Adult Treatment Panel III

2.3.12.2. *Tensión arterial*

Se conoce como presión arterial a la fuerza de la sangre contra las paredes arteriales cuando el corazón bombea la sangre. Cuando esta presión es superior a la normalidad se considera Hipertensión Arterial. Para conocer si la presión es alta o no se utiliza un estetoscopio y un brazaletes para la presión arterial con el que miden la presión arterial sistólica y diastólica.

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea la sangre. La presión arterial alta, también conocida como hipertensión, ocurre cuando esta fuerza es muy alta. Los proveedores de atención médica revisan las lecturas de la presión arterial de la misma manera para los niños, los adolescentes y los adultos. Utilizan un medidor, un estetoscopio o un sensor electrónico y un brazaletes para la presión arterial. Con este equipo, miden la presión diastólica y sistólica. La presión arterial normal es diferente dependiendo de la edad de las personas.

La presión sistólica es aquella que ocurre cuando el corazón late en el momento que está bombeando la sangre y la diastólica cuando el corazón se encuentra en reposo, un pequeño lapso entre un latido y el siguiente. (*Nathional Heart, Lung, and Blood Institute, 2015*)

La relación de la HTA y la obesidad toma importancia por la cantidad de repercusiones y consecuencias a nivel hospitalario. Los pacientes con acumulación de grasa en la zona abdominal o central son candidatos a padecer hipertensión arterial además de otras patologías a nivel cardiovascular. Con el aumento de peso la presión aumenta, por el contrario si se consigue reducir el peso los niveles de presión arterial podrían disminuir independientemente del consumo de sal. El peso reducido no debe de recuperarse ya que la presión subirá de manera inmediata. (Redona, 2013)

Tabla 6-1: Clasificación de la hipertensión arterial según la Sociedad Europea de Hipertensión y Cardiología.

Categoría	Sistólica [mmHg]	Diastólica [mmHg]
Optima	< 120	< 80
Normal	120 – 129	80 - 84
Normal alta	130 – 139	85 - 89
Hipertensión		
Grado 1 (ligera)	140 – 159	90 - 99
Grado 2 (moderada)	160 – 179	100 - 109
Grado 3 (severa)	> 180	> 110
Sistólica aislada		
	> 140	< 90

Fuente: Sociedad Europea de Hipertensión y Sociedad Europea de Cardiología.

2.4. Marco conceptual

- **Adiponectina:** es una hormona secretada por las células del tejido adiposo mayormente, según estudios se ha demostrado que también otros tejidos pueden sintetizarla. Esta hormona estimula la oxidación de ácidos grasos, disminuye los triglicéridos presentes en el plasma y aumenta la sensibilidad de la insulina ya que mejora el metabolismo de la glucosa. (Palomera, 2014)
- **Adipsina:** también conocida como complemento D, es una enzima sintetizada por el tejido adiposo y excretada en la sangre, se encuentra en mayor cantidad en personas obesas y participa en el proceso inflamatorio. (Scull, 2014)
- **Angiotensinógeno:** es una glicoproteína producida en el hígado pero al ser hidrolizada por la renina se convierte en angiotensina. La síntesis de la angiotensina aumenta dependientemente del estado nutricional por tal razón se encuentra elevada en la obesidad

por el aumento de peso además, se encuentra en excesiva cantidad en el tejido adiposo visceral. (Rodríguez, 2010)

- **Aterosclerosis:** son un conjunto de manifestaciones clínicas patológicas crónicas que afecta a las arterias de manera generalizada y progresiva. Estas manifestaciones generalmente son: cardiopatías, enfermedad arterial periférica y enfermedad cerebrovascular. (Lahoz, 2014)
- **Cirugía bariátrica:** es un procedimiento quirúrgico a nivel gastrointestinal cuyo objetivo es frenar la obesidad, mediante la pérdida de peso y disminución de complicaciones asociada a la obesidad.
- **Citosinas:** son proteínas producidas por el sistema inmune que cumplen diversas funciones para regular la respuesta inmunitaria e inflamatoria inhibiendo, o estimulando la creación de diversas células entre ellas y de manera destacada las células hematopoyéticas. (Fiella, 2016)
- **Dumping temprano:** es una consecuencia de la gastrectomía que consiste en un vaciamiento rápido donde no existe un proceso de digestión adecuado se manifiesta mediante síntomas como: astenia, debilidad, vomito, sudoración profusa, distensión abdominal, diarrea, esto ocurre después de haber consumido alimentos en especial alimentos con alto contenido de azúcares que pasan de manera violenta del quimo al intestino delgado alterando el líquido extracelular. (Sanchez, 2015)
- **FDA:** sus siglas significa Administración de Alimentos y Medicamentos es un ente regulador de medicamentos de uso humano y veterinario, así como también de dispositivos de uso médico, cosméticos, alimentos, suplementos, productos que emiten radiaciones, etc. Con el fin de proteger la salud de la población.
- **Gastrectomía:** es una técnica quirúrgica que consiste en la extirpación de una parte del estómago o de su totalidad.
- **Glicerol:** es una molécula formada por un compuesto alcohol y tres grupos oxidrilos, también conocida como glicerina, es incoloro y espeso, se encuentra naturalmente en el cuerpo como componente de las grasas.
- **Grasa subcutánea:** se denomina subcutánea por que se encuentra ubicada o acumulada entre la piel y el musculo. Se observa mayormente en caderas y muslos.

- **Grasa visceral: también** llamada grasa intraabdominal o perivisceral está localizada en el interior de las paredes del abdomen y óseas es la más perjudicial para la salud si se encuentra en cantidades superiores a la normal, para su medición es necesario imagenología y diámetros pues no es posible medirla con antropometría. (Pérez, 2012)
- **Hemoglobina glicosilada:** es una heteroproteína presente en la sangre, se la denomina así ya que es una proteína unida con glúcidos, se realiza una prueba para determinar la glucosa presente en la sangre de los últimos 2 o 3 meses. (Jaramillo, 2012)
- **Hipoglucemiantes orales:** son medicamentos que se consumen vía oral. tienen la función de disminuir la glucosa presente en el organismo mediante mecanismos pancreáticos, extra pancreáticos o ambos. (Ortíz, 2013)
- **Insulinorresistencia:** es una alteración de origen genético o adquirido, se produce cuando el organismo no responde a la acción insulínica o existe una menor actividad de la insulina a nivel celular. Los órganos afectados son el hígado, músculos y tejido adiposo en primera instancia ya que puede afectar a otros sistemas. (Pollak, 2015)
- **La leptina:** es una hormona elaborada principalmente por los adipocitos, interviene en el control del apetito y la termogénesis, es fundamental en la comunicación de la grasa corporal con el sistema nervioso central a través de la sangre hacia donde es secretada. (Rodríguez, 2013)
- **Lipotoxicidad:** es una alteración en la cual los ácidos grasos se eleva en cantidades superiores a las normales en órganos no lipídicos tales como: hígado, páncreas, corazón, incluso en el cerebro ya que ocasiona la activación de diversas vías de metabolismo, produciendo un desequilibrio del metabolismo celular, como consecuencia las células afectadas mueren y finalmente termina en una falla en el órgano afectado. (Martínez, 2013)
- **Macrófagos:** los macrófagos son células pertenecientes al sistema inmunitario elaboradas en la médula ósea, son un tipo de glóbulos blancos tienen actividad fagocitar o destruir células dañinas, tiene actividad quimio táctica, antigénica, participan en el metabolismo de los lípidos a nivel tisular y se interrelaciona con otras células. (Echeverri, 2014)
- **Obesidad:** es una enfermedad caracterizada por la acumulación excesiva de masa grasa en relación a individuos con estado nutricional normal. El índice de masa corporal para expresar a la obesidad es $>30\text{kg/m}^2$.

- **Obesidad mórbida:** para que un individuo presente obesidad mórbida el peso en exceso debe estar entre el 50 al 100 % o 45 kg por encima del ideal. Además de un IMC mayor a 40 kg/m². Esta enfermedad crónica caracterizada por la presencia de grasa en cantidades excesivas conllevan a repercusiones graves en la salud, alta tasa de mortalidad y morbilidad, aumento de los costos económicos. (Shiordia, 2012)
- **Resistina:** la resistina es una proteína rica en caseína forma parte del tejido adiposo según numerosos estudios y descubrimientos la resistina se tiene relación con el apareamiento de la resistencia a la insulina en pacientes obesos con diabetes tipo 2 además induce a la producción de colesterol en el hígado. (Shuldiner, 2012)

CAPITULO III

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es no experimental por que no se manipuló la muestra ni se alteró intencionalmente las variables independientes lo que se realizó fue observar el fenómeno tal y como se presenta se procedió a su análisis, el diseño fue transversal retrospectivo: los datos fueron tomados por 2 ocasiones antes y después de la cirugía de manera retrospectiva con el fin de analizar el comportamiento de las variables.

3.2. Métodos de investigación

En la presente investigación se utilizó los métodos:

- Deductivo: este método es útil porque se partió de datos reales para luego por medio del razonamiento establecer suposiciones y comprobar su valor.
- Analítico: se analizó y observó cada variable las causas, naturaleza y efecto para entender su comportamiento, variabilidad y establecer teorías nuevas.
- Sistémico: se relacionó hechos para formular teorías que un ya que en la presente investigación se relacionará hechos para formar teorías que agrupen diferentes variables con el respectivo orden y simetría.

3.3. Enfoque de la investigación

La presente investigación tubo un enfoque cuantitativo los datos se recogieron y se formaron variables cuyos resultados se encuentran expresados numéricamente.

3.4. Alcance investigativo

La intención de la investigación fue observar y describir los fenómenos y eventos, el comportamiento de las variables y su relación o asociación por lo que el alcance de la investigación fue descriptivo y correlacional.

3.5. Población de estudio

125 pacientes tomados como referencia de la población del año 2016 del Hospital General Ambato.

3.6. Unidad de análisis

76 pacientes mujeres mayores de 18 años con indicación de cirugía bariátrica de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.

3.7. Selección de la muestra:

3.7.1. Criterios de inclusión:

- Pacientes mujeres
- de 18 a 65 años que se han
- sometido a una cirugía bariátrica (manga gástrica) de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato 2016
- Pacientes que hayan aceptado participar libre y voluntariamente en el presente estudio, notificadas mediante un consentimiento informado.

3.7.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes con indicación de cirugía bariátrica (balón intragástrico, bypass gástrico) de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato 2016
- Pacientes que dentro de la cirugía tuvieron una complicación quirúrgica

- Pacientes que perdieron la regularidad de consulta después de la cirugía

3.8. Tamaño de la muestra

Aleatorización simple por conveniencia no probabilístico donde se obtuvieron 76 pacientes mujeres que se han sometido a una cirugía bariátrica (manga gástrica) de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato

3.9. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.

Los datos fueron recolectados antes y después de la intervención quirúrgica a través de la revisión de la historia clínica de las pacientes: se recogió la siguiente información: datos generales de las personas en estudio edad, sexo medidas antropométricas; peso, talla, circunferencia de la cintura, porcentaje de masa grasa, datos bioquímicos; colesterol total, triglicéridos, c- HDL, c-LDL, y datos clínicos; presión arterial y glucosa para luego analizar y utilizarlos en los indicadores.

3.10. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.

- Revistas científicas, libros de medicina y nutrición, paginas certificadas.
- Historia clínica de la paciente

3.11. Instrumentos para procesar datos recopilados.

- Hoja de cálculo en Excel y programas estadísticos

3.12. Identificación de variables

3.12.1. Variables Antecedentes

- Edad
- Sexo

3.12.2. Variables dependientes

- Estado nutricional
- Parámetros bioquímicos
- Parámetros Clínicos
- Parámetros antropométricos

3.12.3. Variables independientes

- Manga gástrica

3.13. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	PUNTO DE COHORTE
Edad	Es un periodo de tiempo que transcurre desde el nacimiento de la persona hasta la fecha actual (Gardey, Definicion.de, 2012)	Referido por la paciente registrado en la sección datos generales de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	Años	Cualitativa continua	Adultas: >25- 39 Años 44 – 60 Años
IMC	Es un indicador que relaciona la talla y el peso para tener una dimensión de la masa total del individuo. (OMS, 2016)	Se calcula mediante la división del peso de la persona para la talla expresada en m ² (kg/m ²)	kg/m ²	Ordinal continua	18,5 – 24,9 (Normal) 25 – 29.9 (Sobrepeso) 30 - 34,9 (Obesidad I) 35-39,9(Obesidad II) Mayor a 40 (Obesidad Mórbida)
Perímetro abdominal	Es la medida del contorno de la cintura o torso del punto medio del cuerpo humano entre la última vertebra costal y la cresta iliaca (Revista de Actualización en Ciencias del Deporte, 1993)	Se toma con el paciente en posición recta de pie y miembros superiores a los lados del cuerpo, la mirada al frente la cinta se cruza justo en el punto medio o por encima del ombligo y se la medida se expresa en cm. Registrado en la sección de examen físico de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	Cm	Ordinal Continua	Mujeres: < 80 cm (Normal) ≥80cm (Riesgo cardiometabólico incrementado) ≥88cm (Sustancialmente incrementado)
% de masa grasa	Cantidad estimada de grasa presente en el cuerpo humano representado en porcentaje.	El porcentaje de masa grasa se estima mediante la balanza de bioimpedancia marca Omron ModelHBF-701, este dato se encuentra registrado en la sección de	% de masa grasa	Ordinal Continua	Mujeres 5-9.19% (bajo) 20-29.9% (normal) 30-34.9% (alto)

		examen físico de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.			>35% (muy alto)
Colesterol Total	Es la suma de todos los colesterolos y triglicéridos del cuerpo. Es de color blanco e insoluble en agua en agua. Forma parte estructural de lipoproteínas plasmáticas, cuando se encuentran en exceso pueden causar daño en la salud. (Real Academia de la Lengua, 2014)	Se obtiene mediante el examen de laboratorio llamado perfil lipídico evidenciado en la historia clínica en la sección de exámenes químicos de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	mg/dl	Ordinal Continua	Normal: < 200 mg/dl Normal-alto: entre 200 y 240 mg/dl. Alto: > de 240 mg
HDL	Es un tipo de colesterol de alta densidad contribuye al transporte del colesterol de los tejidos hacia el hígado por lo que es beneficiosa para la salud. (Pineiro, 2016)	Se obtiene mediante el examen de laboratorio llamado perfil lipídico evidenciado en la historia clínica en la sección de exámenes químicos de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	HDL	Ordinal Continua	Bajo (malo): <40 mg/dL Normal: Entre 41 y 60 mg/dL Alto (óptimo): >60 mg/dL
LDL	Es una lipoproteína de baja densidad tiene la función de transportar al colesterol y algunos triglicéridos de la sangre a los tejidos. (Pineiro, 2016)	Se obtiene mediante el examen de laboratorio llamado perfil lipídico evidenciado en la historia clínica en la sección de exámenes químicos de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	LDL	Ordinal Continua	Óptimo: <100 mg/dL Normal: Entre 101 y 130 mg/dL Normal/alto: Entre 131 y 160 mg/dL Alto: Entre 161 y 190 mg/dL Muy alto: >190 mg/dL
Triglicéridos	Pertencen a la familia de los lípidos están formados por una molécula de glicerina. Forman parte de las estructuras de las grasas. (Merino, definicion.de, 2012)	Se obtiene mediante el examen bioquímico perteneciente a bloque de perfil lipídico evidenciado en la historia clínica en la sección de exámenes químicos de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	Triglicéridos	Ordinal Continua	Normal: Hasta 150 mg/dL Límite: Entre 150 y 199 mg/dL Elevado: Entre 200 y 500 mg/dL Muy elevado: >500 mg/dL

Presión arterial	La presión arterial la medida de la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias cuando el corazón bombea la sangre. Cuando la tensión aumenta el corazón tiene que trabajar con mayor fuerza para realizar su trabajo. (Organización Mundial de la Salud, 2015)	El paciente debe estar con reposo mínimo de 5 minutos. Se utiliza un esfigmomanómetro. Y un brazalete para el brazo, el manguito debe estar en contacto con la piel para proceder a la toma de la presión sistólica por palpación de la arteria radial. se debe inflar el manguito unos 20 mmHg por encima de la PAS estimada. Retirar el aire a unos 2 o 3 mmHg cada segundo. Este dato se encuentra en la sección de signos vitales de la hoja de registro médico de la plataforma virtual del IEES.	mmHg	Ordinal Continua	Sistólica / Diastólica Optima: < 120 / < 80 Normal: 120 – 129 / 80 - 84 Normal alta: 130 - 139 / 85 – 89 Hipertensión Grado 1: 140 – 159 / 90 - 99 Grado 2: 160 - 179 / 100 - 109 Grado 3: > 180 / > 110 Sistólica aislada: > 140 / < 90
Glucosa	Es la cantidad de glucosa que se encuentra en la sangre, normalmente se mantiene dentro de los límites normales durante el día pero aumenta después de las comidas.	Se obtiene mediante un examen sanguíneo que se registró en la historia clínica de la paciente.	g/dl	Ordinal continua	Normal 70 - 100 Prediabético 100 – 125 Diabético >=126

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Estadísticas descriptivas

Tabla 1-4: Análisis descriptivo de las variables de estudio de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato

Variables	Muestra total (media ± SD) (n=76)
Edad (años)	34,42 ± 4,72
Talla (metros)	1,53 ± 0,02
Peso inicial (kilogramos)	110,31± 8,85
Peso 6 meses (kilogramos)	83,46 ± 9,76
IMC Inicial (kg/m ²)	47,02 ± 3,49
IMC 6 meses (kg/m ²)	35,60 ± 4,22
Circunferencia de la cintura inicial (cm)	124,13± 9,88
Circunferencia de la cintura inicial 6 meses (cm)	96,57 ± 8,74
Masa grasa inicial (%)	50,81 ± 6,00
Masa grasa 6 meses (%)	32,85 ± 4,77
Colesterol Total inicial (mg/dl)	290,07 ± 74,04
Colesterol Total 6 meses (mg/dl)	198,87 ± 47,18
Colesterol LDL inicial (mg/dl)	108,49 ± 13,01
Colesterol LDL 6 meses (mg/dl)	91,30 ± 7,90
Triglicéridos inicial (mg/dl)	236,04 ± 73,94
Triglicéridos 6 meses (mg/dl)	188,41 ± 44,03
Colesterol HDL inicial (mg/dl)	43,22 ± 9,83
Colesterol HDL 6 meses (mg/dl)	40,97 ± 8,32
Glucosa inicial (mg/dl)	123,75 ± 22,81
Glucosa 6 meses (mg/dl)	99,99 ± 14,22
Presión arterial sistólica inicial (mmHg)	130,78 ± 20,20
Presión arterial sistólica 6 meses (mmHg)	120,08 ± 8,85
Presión arterial diastólica inicial (mmHg)	79,66 ± 8,799
Presión arterial diastólica 6 meses (mmHg)	74,46 ± 10,61
SD= desviación estándar c-LDL= lipoproteínas de baja densidad c-HDL= lipoproteínas de alta densidad IMC= índice de masa corporal	

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

Análisis: La edad es un factor importante al momento de someterse a un intervención quirúrgica la edad recomendada oscila entre 18 y 60 años las pacientes en el presente estudio están dentro de la edad recomendada para la realización de la Cirugía. En base a datos se observó que las mujeres sometidas a cirugía bariátrica tuvieron una edad promedio de 34 años y una desviación estándar de 4,72. Existió una mayor concentración entre las edades 30 y 32 años en la que los problemas asociados a la obesidad son más evidentes y la cirugía bariátrica es crucial para el mejoramiento de las pacientes.

Se observó que el peso disminuyó con una media de 110,31 kilogramos antes de la cirugía a 83,46. Como resultado de la pérdida peso medidas como el IMC también disminuyó las mujeres presentaron obesidad mórbida y después de 6 meses las mujeres presentaron obesidad grado 1 con una media de $35,60 \pm 4,22$. La circunferencia de la cintura pre quirúrgica muestra muy alto riesgo cardiometabólico en todas las pacientes si bien después de la cirugía el riesgo todavía está presente este disminuyó. La masa grasa experimentó una reducción importante en su porcentaje antes de la cirugía todas las pacientes presentaron porcentaje muy alto de grasa, y después de 6 meses de la cirugía este porcentaje disminuyó mostrando una media de 32,85%. En relación a parámetros bioquímicos la mayoría experimentó cambios positivos para la salud el colesterol total de todas las pacientes estaba elevado mismo que disminuyó ubicándose en parámetros normales 91 mg /dl después de la cirugía. El c-HDL de las pacientes estaba dentro de parámetros aceptables pero no ideales después de la cirugía este nivel bajo ligeramente. Los triglicéridos de las pacientes antes de la cirugía se encontraban elevados, tras la cirugía redujeron notablemente ubicándose en el nivel límite de la normalidad 188,48 mg/dl. El c-LDL se encontraba en niveles normales sin embargo después de la cirugía los niveles de LDL se ubicaron en niveles óptimos <100 mg/dl. La glucosa de las pacientes antes de la cirugía se encontraba elevada y tras la misma disminuyó a niveles óptimos para la salud con una media de 99,99 mg/dl. Antes de la cirugía las pacientes presentaron niveles altos de presión arterial tanto la presión sistólica como diastólica bajaron desapareciendo el riesgo de padecer hipertensión arterial.

Tabla 2-4: Características generales de la muestra según edad de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.

Variables	Características generales de la muestra según edad (media \pm SD)			
	(n=76)			
	Adulthood temprana (n=49)	Adulthood media (n=27)	Prueba estadística	p
Peso inicial (kilogramos)	110,71 \pm 8,63616	109,59 \pm 9,34904	0,526	0,600
Peso 6 meses (kilogramos)	83,57 \pm 9,19012	83,25 \pm 10,91080	0,133	0,895
IMC Inicial (kg/m ²)	47,26 \pm 3,28245	46,57 \pm 3,88101	0,822	0,414
IMC 6 meses (kg/m ²)	35,69 \pm 3,84646	35,43 \pm 4,91739	0,256	0,799
Circunferencia de la cintura inicial	122,48 \pm 7,61611	127,11 \pm 12,67139	-1,731	0,092
Circunferencia de la cintura inicial 6 meses	95,28 \pm 6,66458	98,92 \pm 11,39138	0,092	0,082
Masa grasa inicial (%)	51,18 \pm 5,88669	50,14 \pm 6,26777	0,717	0,475
Masa grasa 6 meses (%)	32,61 \pm 4,41029	33,29 \pm 5,44776	0,475	0,554
Colesterol Total inicial (mg/dl)	299,90 \pm 76,041	272,22 \pm 68,019	1,575	0,120
Colesterol Total 6 meses (mg/dl)	204,39 \pm 49,429	188,85 \pm 41,828	0,120	0,171
Colesterol LDL inicial (mg/dl)	108,69 \pm 14,213	108,11 \pm 10,761	0,186	0,853
Colesterol LDL 6 meses (mg/dl)	91,16 \pm 8,457	91,56 \pm 6,925	-0,206	0,837
Triglicéridos inicial (mg/dl)	231,45 \pm 69,769	244,37 \pm 81,685	-0,727	0,470
Triglicéridos 6 meses (mg/dl)	189,35 \pm 46,902	186,70 \pm 39,094	0,470	0,804
Colesterol HDL inicial (mg/dl)	41,65 \pm 8,012	41,22 \pm 9,681	0,170	0,865
Colesterol HDL 6 meses (mg/dl)	41,18 \pm 7,474	40,59 \pm 9,815	0,865	0,769
Glucosa inicial (mg/dl)	123,06 \pm 21,820	125,00 \pm 24,901	-0,352	0,725
Glucosa 6 meses (mg/dl)	98,88 \pm 12,201	102,00 \pm 17,398	0,725	0,413
Presión arterial sistólica inicial (mmHg)	126,55 \pm 19,632	138,44 \pm 19,262	-2,544	0,013
Presión arterial sistólica 6 meses (mmHg)	119,80 \pm 7,320	120,59 \pm 11,257	0,013	0,742
Presión arterial diastólica inicial (mmHg)	80,49 \pm 8,359	78,15 \pm 9,522	-2,544	0,270
Presión arterial diastólica 6 meses (mmHg)	74,24 \pm 11,346	74,85 \pm 9,343	-0,61	0,813

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

La edad es un factor importante para la mejoría post operatoria del paciente, la edad recomendada para la realización de una cirugía bariátrica oscila entre 18 a 60 años las pacientes en este estudio cumplen con esa recomendación, se clasifico a las mujeres en adultez temprana de 25 a 34,9 años y adultez media de 35 a 45 años de edad en este estudio se encontró que las mujeres en adultez temprana antes de la cirugía presentaron en la presión arterial sistólica una diferencia de 11,89 mmHg en comparación con las mujeres en adultez media. Es decir que la presión arterial fue menor en las mujeres de adultez temprana frente a las mujeres en adultez tardía. No se evidencio una diferencia significativa en relación a variables antropométricas o bioquímicas.

4.2. Pruebas de comparación.

Tabla 3-4: Análisis comparativo de parámetros antropométricos antes y después de la intervención quirúrgica de las mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato.

Variable	Antes (media ± SD) (n=76)	Después (media ± SD) (n=76)	Diferencia de medias	Prueba estadística	P
Peso (kilogramos)	110,3158 ± 8,85018	83,4605 ± 9,76448	-26,855	42,999 ^a	0,000*
IMC (kg/m ²)	47,0236 ± 3,49682	35,6031 ± 4,22699	-11,421	46,179 ^a	0,000*
Masa grasa (%)	50,8158 ± 6,00380	32,8553 ± 4,77969	-17,961	35,822 ^a	0,000*
Circunferencia de la cintura (cm)	124,1316 ± 9,88648	96,5789 ± 8,74569	-27,553	-7,583 ^b	0,000*
a. prueba T para muestras relacionadas b. prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas					

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

Un estudio realizado por Unidad de Endocrinología y Nutrición. Hospital Puerta del Mar. Cádiz en España realizó un estudio descriptivo con 162 sujetos a los que se les practicó un bypass gástrico con respecto al IMC Previo a la cirugía, los pacientes presentaban un IMC medio de $51,12 \pm 7,22$ kg/m² y a los dos años de la intervención el porcentaje de sobrepeso perdido fue del 72,85%, siendo el IMC medio $29,94 \pm 4,86$ kg/m², el peso pre quirúrgico fue de $136,55 \pm 20,95$ después de 2 años los pacientes tuvieron una media de $79,17 \pm 14,02$ kg siendo estadísticamente significativo con $p < 0,001$ El factor que más experimenta cambios positivos para el mejoramiento de la salud de los pacientes gracias a la intervención quirúrgica y el apego a las recomendaciones dietéticas y los cambios en el estilo de vida, al experimentar la disminución del peso el IMC también experimenta una reducción significativa. En el presente estudio se observó una reducción en todas las medidas antropométricas evidenciándose el objetivo principal de la intervención quirúrgica que es la reducción de peso, en relación al peso pre quirúrgico de las pacientes fue de $110,31 \pm 8,85$ después de 6 meses la media del peso fue de $83,46 \pm 9,7$ con una diferencia de medias de 26,8 kilogramos ($p = 0,000$) siendo esto estadísticamente significativo. El IMC antes de la cirugía se presentó mayor a 40 Kg/m² es decir todas las pacientes presentaron obesidad mórbida con una media de $47,0236 \pm 3,49682$ y después de la cirugía disminuyó de manera significativa con una media de $35,6031 \pm 4,22699$ en promedio bajaron 11,42 puntos en el IMC siendo esto estadísticamente significativo con un valor de $p = 0,00$. En relación a la masa grasa y a la circunferencia de la cintura son indicadores de gran importancia clínica ya que dichos parámetros intervienen de manera directa en la salud de los pacientes. La masa grasa en todas las pacientes antes de la intervención se presentaba en porcentaje elevado misma que disminuyó tras la cirugía siendo esto estadísticamente

significativo con $p= 0.00$. La circunferencia de la cintura evidencia la acumulación de grasa esta medida se encontró elevada con riesgo metabólico sustancialmente elevado el mismo que disminuyó después de la cirugía siendo estadísticamente significativo con un valor de $p= 0,00$.

Tabla 4-4: Análisis comparativo de parámetros bioquímicos antes y después de la intervención quirúrgica de mujeres de la Unidad de Control Metabólico del Hospital General Ambato

Variable	Antes (media ± SD) (n=76)	Después (media ± SD) (n=76)	Diferencia de medias	t	p
Colesterol Total (mg/dl)	290,07 ± 74,042	198,87 ± 47,183	-91,197	12,021	0,00 *
Colesterol LDL (mg/dl)	108,49 ± 13,019	91,30 ± 7,901	-17,184	15,827	0,00 *
Triglicéridos (mg/dl)	236,04 ± 73,941	188,41 ± 44,038	-47,632	8,028	0,00 *
Colesterol HDL (mg/dl)	43,22 ± 9,835	40,97 ± 8,320	-2,25	3,365	0,001*
Glucosa (mg/dl)	123,75 ± 22,81	99,99 ± 14,22	-23,763	9,333	0,00 *

SD= desviación estándar LDL= lipoproteínas de baja densidad HDL=lipoproteínas de alta densidad

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

Además de la reducción de medidas antropométricas un resultado la cirugía bariátrica provoca una constante y rápida mejoría del perfil lipídico, situación que contribuye a disminuir la posibilidad de desarrollar complicaciones cardiovasculares. Según un estudio realizado por el Departamento de cirugía, Unidad de Nutrición y el Hospital clínico de la Universidad de Chile en el cual estudiaron prospectivamente 232 pacientes con indicación de cirugía bariátrica de los cuales 198 fueron mujeres, los niveles séricos de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos, disminuyeron significativamente desde el tercer mes PO ($p < 0,001$). Los niveles de colesterol HDL, en cambio, aumentaron significativamente, sólo después del sexto mes PO. Los niveles elevados lípidos sanguíneos aterogénicos tales como colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos además de la disminución de los niveles de colesterol HDL participan en el elevado riesgo de enfermedad cardiovascular en el presente estudio se evidencio en todos los pacientes una reducción de los niveles de estos lípidos sanguíneos aterogénicos, en la consulta antes de la intervención quirúrgica las pacientes presentaron mayores niveles de colesterol total el mismo que presentó una reducción tras la intervención quirúrgica esto es estadísticamente significativo ($p=0,00$). El colesterol LDL también disminuyó tras la cirugía esto es estadísticamente significativo ($p=0,00$). Los niveles de triglicéridos se encontraban aumentados antes de la cirugía sin embargo bajaron notablemente tras 6 meses de la cirugía esto es estadísticamente significativo ($p=0,00$). El parámetro que experimento una pequeña reducción fue el colesterol HDL pese a que lo ideal sería que subiera ya que es beneficioso para la salud sin embargo la media después de 6 meses fue de $40,97 \pm 8,320$ gr/dl y una diferencia de medias de $-2,25$ gr/dl valor que se encuentra dentro de los valores normales ($p=0,001$).

Una investigación realizado por la Clínica Integral de Cirugía para la Obesidad y Enfermedades Metabólicas del Hospital General Tláhuac de la ciudad de México en la cual estudio 73

pacientes que fueron sometidos a cirugía bariátrica tipo manga gástrica y bypass gástrico en la cual la glucosa inicial fue de 123 ± 34 mg/dl la cual disminuyó a $90,1 \pm 8$ mg/dl después de 1 año. Lo cual demuestra que la cirugía bariátrica mejora significativamente el estado metabólico de los pacientes especialmente aquellos que presentan diabetes o prediabetes en el presente estudio la glucosa pre quirúrgica se encontraba elevada y disminuyó tras la cirugía esto es estadísticamente significativo con un valor de $p=0.00$. La cirugía bariátrica entonces tiene efectos beneficiosos en otras patologías relacionadas a la obesidad como lo es la Diabetes tipo 2 ya que ayuda a la remisión de esta enfermedad y evita las complicaciones relacionadas.

Tabla 5-4: Análisis comparativo de presión arterial antes y después de la intervención quirúrgica.

Variable	Antes (media ± SD) (n=76)	Después (media ± SD) (n=76)	Diferencia de medias	Prueba estadística	P
Presión arterial sistólica (mmHg)	130,78 ± 20,202	120,08 ± 9,76448	-10,697	5,076 ^a	0,000*
Presión arterial diastólica (mmHg)	79,66 ± 8,799	74,46 ± 10,618	5,19737	3,090 ^b	0,003*

a. prueba T para muestras relacionadas b. prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

El vínculo entre la obesidad y la hipertensión está bien definido una persona que presenta obesidad puede desarrollar hipertensión arterial o ya padecerla sin que el paciente lo conozca ya que esta enfermedad no presenta síntomas tempranos, el tratamiento mediante una cirugía bariátrica ha mostrado resultados con una total mejoría para los pacientes no solo en la obesidad sino también para la hipertensión. Un estudio realizado por la Unidad de Nutrición, Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. España. Donde analizaron el efecto del bypass gástrico en el síndrome metabólico y el riesgo cardiovascular. Al inicio del estudio los pacientes presentaron HTA tras la cirugía el 85 % de los pacientes mejoraron su patología con un $p < 0,001$ en el presente estudio las pacientes presentaron presión arterial elevada antes de la intervención quirúrgica la misma que disminuyó así la presión arterial sistólica disminuyó presentando una diferencia de medias de 10,697 siendo estadísticamente significativo ($p = 0,000$) la presión arterial diastólica presentó una diferencia de medias de 5,19 ($p = 0,003$).

4.3. Pruebas de correlación

Tabla 6-4: Matriz de correlación de variables bioquímicas y antropométricas antes de la intervención quirúrgica

Variable	Correlaciones (n=76)						
	IMC	Masa grasa	CT	Col. LDL	Col. HDL	Glucosa	
IMC	r	1					
	p	0,00					
Masa grasa	r	-0,014	1				
	p	0,907	0,00				
CT	r	-0,63	0,289*	1			
	p	0,588	0,011	0,00			
Col LDL	r	-0,349	0,34	0,488**	1		
	p	0,002	0,773	0,000	0,00		
Col. HDL	r	0,309	-0,237*	-0,369**	-0,320**	1	
	p	0,007	0,039	0,001	0,005	0,00	
Glucosa	r	0,321**	0,033	-0,168	-0,180	0,361	1
	p	0,005	0,780	0,146	0,121	0,001	0,00

CT = colesterol total IMC= índice de masa corporal r = coeficiente de correlación p = significancia bilateral ** La correlación es significativa al nivel 0,01 * La correlación es significativa al nivel 0,05

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

Al correlacionar los parámetros antropométricos y bioquímicos se evidencia que al relacionar el IMC con la glucosa tienen una relación proporcional con una significancia estadística de 0,007. A medida que aumenta el IMC aumenta la glucosa con $r = 0,321$ y $r^2 = 0,10$ así la variabilidad del IMC sobre la glucosa está dada en un 10 %. Al relacionar la masa grasa con el colesterol total se encuentra una relación proporcional con una significancia estadística de 0,01. A medida que aumenta el porcentaje de grasa aumenta el colesterol total con $r = 0,289$ y $r^2 = 0,083$ de esta manera la variabilidad de la masa grasa va a estar dada en un 8,35 % en relación al colesterol total. Al correlacionar el porcentaje de grasa con el colesterol HDL se encontró una relación inversamente proporcional con $p = 0,03$. De manera que a medida que aumenta la masa grasa disminuye el colesterol HDL con $r = 0,237$ $r^2 = 0,05$ de esta manera la variabilidad del colesterol HDL está dada en un 5% en relación a la masa grasa. La relación del colesterol total con el colesterol LDL se observa una relación directamente proporcional ($p = 0,00$). Es decir que a medida que aumenta el colesterol total aumenta el c-LDL con $r = 0,488$ y $r^2 = 0,238$ de esta manera la variabilidad del colesterol total está dada en un 48,8% en relación al c-LDL. Al

relacionar al colesterol total con el c-HDL se observa una relación inversamente proporcional con $p=0,001$. A medida que aumenta el colesterol total disminuye el c-HDL con $r = -0,369$ y $r^2 = 0,136$. De tal manera la variabilidad del colesterol total está dada en un 13,65 sobre el c-HDL. La relación del c-HDL y c-LDL se muestra inversamente proporcional con $p=0,005$ a medida que disminuye el c-HDL los niveles de c-LDL aumentan con $r= 0,320$ y $r^2=0,102$ de tal manera que la variabilidad del c-HDL está dado en un 10.2% sobre el c-LDL. Como se puede observar la obesidad favorece la expresión de fenotipos como; insulinoresistencia, hiperglicemia y dislipidemia. A pesar de que estos pacientes antes de la cirugía fueron sometidos a un plan dietético con el fin de que reduzcan 10 kg de peso no se evidenció un cambio significativo en parámetros bioquímicos.

Tabla 7-4: Matriz de correlación de variables bioquímicas y antropométricas después de la intervención quirúrgica.

Variable	Correlaciones (n=76)						
		IMC	Masa grasa	CT	Col. LDL	Col. HDL	Glucosa
IMC	r	1					
	p	0,00					
Masa grasa	r	-0,333	1				
	p	0,003	0,00				
CT	r	-0,226	0,218	1			
	p	0,49	0,058	0,00			
Col LDL	r	-0,184	0,219	0,365**	1		
	p	0,112	0,773	0,001	0,00		
Col. HDL	r	0,212	-0,115	-0,332*	-0,233*	1	
	p	0,65	0,324	0,044	0,043	0,00	
Glucosa	r	0,331**	0,015	-0,088	-0,070	0,192	1
	p	0,004	0,899	0,447	0,546	0,096	0,00

CT = colesterol total IMC= índice de masa corporal r = coeficiente de correlación p = significancia bilateral ** La correlación es significativa al nivel 0,01 * La correlación es significativa al nivel 0,05

Realizado por: Jessenia Morales; 2017

Al realizar la relación después de la intervención quirúrgica se observa que la relación del IMC y la glucosa es directamente proporcional con un nivel de significancia de 0,004 más fuerte que antes de la intervención, es decir que a manera que aumenta el IMC aumenta la glucosa. La relación del colesterol total con el colesterol LDL se observa una relación directamente proporcional con un $p = 0,001$. Es decir que a medida que aumenta el colesterol total aumenta el c-LDL con $r=0,365$ y $r^2 0,133$ de esta manera la variabilidad del colesterol total está dado en un 13,3% en relación al c-LDL. Al relacionar al colesterol total con el c-HDL se observa una relación inversamente proporcional con $p= 0,044$. A medida que aumenta el colesterol total disminuye el c-HDL con $r = -0,332$ y $r^2 = 0,110$. De tal manera que la variabilidad del colesterol total está dada en un 11% sobre el c=HDL. La relación del c-HDL y c-LDL se muestra inversamente proporcional con $p=0,043$ a medida que disminuye el c-HDL los niveles de c-LDL aumentan con $r= 0,233$ y $r^2=0,054$ de tal manera que la variabilidad del c-HDL está dado en un 5,4% sobre el c-LDL.

4.4. Discusión

La obesidad como ya se ha establecido es un problema de salud pública que afecta a la calidad de vida de las personas así como a la economía del país. La prevalencia es muy alta 62,8 % de personas en el Ecuador tienen exceso de peso, la cirugía bariátrica es un procedimiento que ayuda a mejorar de manera significativa la salud de los pacientes.

En el estudio realizado fue solo en mujeres ya que según datos del ENSANUT son las que más prevalencia de obesidad presentan 65.5% en relación a los hombres 60%. Se puede observar que las mujeres sometidas a cirugía bariátrica tuvieron una edad promedio de $34 \pm 4,72$ años edad en la que los problemas asociados con la obesidad tales como diabetes, HTA, dislipidemia, empiezan a evidenciarse.

En el presente estudio se observó que existe una relación inversamente proporcional entre la cirugía bariátrica tipo manga gástrica y el estado nutricional visto desde parámetros antropométricos, bioquímicos y presión arterial. Al realizar el análisis comparativo antes y 6 meses después de la intervención quirúrgica se determinó que los indicadores antropométricos tales como peso, IMC, Circunferencia de la cintura y % de grasa disminuyeron de manera significativa $p= 0,00$. Resultados semejantes a un estudio realizado en pacientes sometidos a cirugía bariátrica en la ciudad de Quito en la clínica Gastromed al comparar las variaciones de peso en forma global así como el IMC se observa una variación estadísticamente significativa ($p=0,000$) (Ortiz, 2011) este estudio no incluye porcentaje de grasa y circunferencia de la cintura, datos que son importantes ya que estos indicadores de riesgo de enfermedad especialmente crónicas cardiovasculares, diabetes algunos tipos de cáncer y muerte prematura. En el presente estudio el porcentaje de masa grasa en todas las pacientes antes de la intervención estaba elevado misma que disminuyó tras la cirugía siendo esto estadísticamente significativo ($p= 0,000$). La circunferencia de la cintura evidencia la acumulación de grasa esta medida se encontró elevada con riesgo metabólico sustancialmente elevado el mismo que disminuyó después de la cirugía siendo estadísticamente significativo ($p= 0,000$). Es importante que se realicen más investigaciones que incluyan todos los parámetros antropométricos incluidos el porcentaje de músculo parámetro que no se incluyó en este estudio.

En relación a los parámetros bioquímicos los resultados son interesantes puesto que existe una relación negativa entre los parámetros bioquímicos y la manga gástrica con un nivel de significancia $P=0,00$ la presencia de niveles altos de lípidos aterogénicos intervienen de manera negativa con el estado de salud según datos revelados según ENSANUT a nivel nacional la

prevalencia de hipercolesterolemia definida a partir del colesterol mayor a 200 mg/dl es 24,5% para la población de 10 a 59 años la prevalencia en relación al c-LDL la prevalencia es de 19 % y los triglicéridos 23,7 % en las mujeres y aumenta en el 4to decenio de vida. Con respecto al c-HDL prevalencia de niveles inferiores a 50 mg/dl que constituye la condición de riesgo es de 63 % para las mujeres aumentando en las mujeres que se encuentran en la 3ra y 4ta década de vida 62,5% (Freire, 2011 - 2013) el presente estudio asemeja dichos resultados las pacientes antes de la cirugía presentaron hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia en cuanto al c-HDL los niveles estaban dentro de los límites inferiores de la normalidad constituyendo condición de riesgo cardiovascular, después de la cirugía los niveles de colesterol y triglicéridos disminuyeron de manera significativa ubicándose en niveles normales ($p=0,00$). No así para el c-HDL donde la diferencia de medias fue de -2,25. Por lo tanto es importante vigilar el perfil lipídico a largo plazo.

La presión arterial es otro aspecto importante que se ve modificado tras la cirugía bariátrica este parámetro está estrechamente relacionado con la obesidad antes de la cirugía bariátrica las pacientes presentaron presión arterial elevada la misma que disminuyó así la presión arterial sistólica y diastólica disminuyó presentando una diferencia de medias de 10,697 y 5,19 respectivamente siendo estadísticamente significativo $p=0,00$ y $p=0,003$ respectivamente. Resultados que son semejantes a un estudio realizado por Miguel Eduardo y col. Donde se estudió grupo de 61 pacientes fueron sometidos a cirugía bariátrica, donde se evaluó la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD). A los 24 meses post cirugía hubo una disminución significativa tanto de la PAS como de la PAD, lo que implica una disminución de las complicaciones de la HTA (Miguel Sogbe, 2016) si bien el presente estudio tuvo un seguimiento de 6 meses los resultados son significativos y favorables.

A diferencia de otros estudios en la presente investigación se analizó el comportamiento de las variables más relevantes como son el perfil bioquímico y las medidas antropométricas para estudiar la correlación entre las mismas para lo cual se realizó una prueba de Pearson para muestras relacionadas donde se observó que el perfil lipídico y la glucosa están influidos por los parámetros antropométricos, basados en la literatura y con los resultados obtenidos en el presente estudio encontramos que la cirugía bariátrica tiene resultados beneficiosos por lo que las comorbilidades metabólicas de la obesidad experimentan una mejoría o resolución de manera precoz.

CONCLUSIONES

- En presencia de la cirugía bariátrica los parámetros antropométricos bioquímicos y presión arterial disminuyen por lo que se acepta la hipótesis planteada.
- Las mujeres en adultez temprana antes de la cirugía presentaron en la presión arterial sistólica una diferencia de 11,89 mmHg en comparación con las mujeres en adultez media. Es decir que la presión arterial fue menor en las mujeres de adultez temprana frente a las mujeres en adultez tardía. Este fenómeno desapareció después de la cirugía además no se evidencio una diferencia significativa en relación a variables antropométricas o bioquímicas.
- En presencia de la manga gástrica los parámetros antropométricos bajaron en todos los indicadores (peso, IMC, circunferencia de la cintura y porcentaje de masa grasa).
- En presencia de la manga gástrica los parámetros bioquímicos (colesterol total, triglicéridos, c- HDL, c-LDL, glucosa) disminuyeron.
- En presencia de la manga gástrica se evidencio que las pacientes tuvieron una mejoría disminuyendo los niveles de presión arterial sistólica y diastólica. El diagnostico de presión arterial se encontró en parámetros normales después de 6 meses de la cirugía.
- Al correlacionar los indicadores antropométricos (IMC, % de grasa) vs los indicadores bioquímicos (glucosa, c-LDL, c-HDL, colesterol total) A medida que aumenta el IMC aumenta la glucosa, A medida que aumenta el porcentaje de grasa aumenta el colesterol total y disminuye el colesterol HDL. A medida que aumenta el colesterol total aumenta el c-LDL y disminuye el c-HDL A medida que disminuye el c-HDL los niveles de c-LDL aumentan. Se observa pues que la obesidad favorece la expresión de fenotipos como; insulinoresistencia, hiperglicemia, y dislipidemia por lo que la cirugía bariátrica influye en la mejoría de estas patologías.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el seguimiento de los pacientes sea continuo de hasta 24 meses posterior a la cirugía para controlar todos los parámetros relacionados con el estado nutricional para fortalecer y mantener los beneficios de la cirugía bariátrica.
- El control y seguimiento de los pacientes debe estar a cargo de un equipo multidisciplinario en donde el cirujano, médico general, psicólogo, psiquiatra y nutricionista para que mediante un trabajo coordinado se garantice el bienestar de los pacientes.
- Para futuras investigaciones se recomienda abordar todos los parámetros antropométricos, bioquímicos, clínicos y alimentarios para analizar a largo plazo el comportamiento de las variables.
- A los pacientes que se sometan a la cirugía bariátrica se recomienda una constante y periódica asistencia a controles nutricionales para evitar tanto déficit de micronutrientes así como la recuperación del peso perdido.
- Se recomienda que los pacientes que presenten problemas de exceso de peso opten como primera opción al tratamiento dietético, el tratamiento quirúrgico siempre se debe seguir bajo los protocolos ya establecidos como una técnica médica y no estética.

BIBLIOGRAFÍA

- Benito, M. (2015). Papel del tejido adiposo blanco, marrón y perivascular en las complicaciones vasculares asociadas a la obesidad. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*, 302-324.
- Blanco, L. Á. (2010). Obesidad y cirugía bariátrica: implicaciones anestésicas. *Scielo*, 1.
- Chagas, F. W. (2009). Efecto de la Pérdida Ponderal Inducida por la Cirugía Bariátrica. *Sociedad Brasileña de Cardiología*, 435-438.
- Cordido, F. (lunes de marzo de 2011). *Fisiología de la Obesidad*. Obtenido de Repositorio institucional de la UDC: <http://ruc.udc.es/dspace/>
- Cortez, M. (2012). Gastrectomía vertical en manga laparoscópica. *Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica*, 122-127.
- Días, C. (2012). Segundo Balón Intragástrico para el Tratamiento de la Obesidad. *Scielo*, 66.
- Echeverri, D. (2014). El macrófago en enfermedad vascular. *Revista Colombiana de cardiología*, 164-173.
- Ediciones Universidad Salamanca. (enero de 2015). Obtenido de <http://dicciomed.eusal.es/palabra/sexo>: <http://dicciomed.eusal.es/palabra/sexo>
- Fiella, R. A. (2016). Estructura y función de las citocinas. *El Sevier*, 63-71.
- Freire, M. R. (2011 - 2013). *Resumen Ejecutivo tomo I. Encuesta nacional de salud y nutrición*. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Galgani, J. (2011). Tejido adiposo pardo y obesidad. *Pontificia Universidad Católica de Chile*, 33-47.

Gardey, J. P. (17 de enero de 2009). *Definición.de*. Obtenido de <http://definicion.de/glucemia/>

Gardey, J. P. (16 de enero de 2012). *Definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/edad/>

González, M. I. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Scielo Revista chilena de cardiología*, 85-87.

Herrera, D. G. (2012). La obesidad como factor de riesgo en el desarrollo de cáncer. *Scielo*, 767.

Jaramillo, M. I. (2012). Hemoglobina glicosilada A1c vs. glucemia. *Scielo*, 980.

Juan Rivera, M. H. (2013). Obesidad en México. *Academia Nacional de Medicina de México*, 52.

Kioskea. (lunes de julio de 2014). *salud.kioskea.net*. Obtenido de <http://salud.ccm.net/#ID=17780&module=faq>

Lahoz, C. J. (2014). La aterosclerosis como enfermedad sistémica. *Revista Española de Cardiología*, 60.

López, F. G. (2014). Manga gástrica laparoscópica como procedimiento bariátrico único. *Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica*, 166.

López, M. J. (2012). Actualización en Obesidad. *scielo*, 107-110.

Maluenda, F. (2012). bariatric surgery. *REV. MED. CLIN. CONDES*, 181,182.

Maluenda, F. (2012). Cirugía Bariátrica. *Revista Medica Clínica Los Condes*, 184.

Martínez, O. V. (2014). Consenso sobre cirugía bariátrica. *Sociedad Española de Cirugía de la Obesidad (SECO)*, 223-249.

Martínez, S. P. (2013). Los ácidos grasos y la lipotoxicidad: implicaciones metabólicas. *Revista de la Facultad de Medicina de México*, 05-18.

Merino, J. P. (17 de Enero de 2012). *definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/trigliceridos/>

Merino, J. P. (2013). *Definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/peso-corporal/>

Miguel A., Rubio C. M.-S. (2010). Documento de consenso sobre cirugía bariátrica. *Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)*, 223-249.

Miguel Sogbe, I. M. (2016). Cirugía bariátrica. Cambios fisiológicos en el tratamiento del síndrome metabólico. *Revista de la Sociedad Venezolana de Gastroenterología*, 94-99.

Montero, A. V. (2009). Diagnóstico y Clínica Como Evaluar el Riesgo Asociado al Exceso de Peso. Composición Corporal, sus Cambios y Asociaciones. *Federación Argentina de Cardiología*, 1.

Moreno, M. (23 de Febrero de 2012). Definición y clasificación de la obesidad. Santiago de Chile, Chile, Metropolitana de Santiago.

Murillo, Z. (2013). Cirugía bariátrica: situación actual. *Revista Médica Universidad Navarra*, 109-113.

Naranjo, F. C. (2012). Efectos metabólicos y nutricionales de la cirugía bariátrica: cambios a mediano plazo. *Revista Biomédica Revisada Por Pares*, 1-2.

- Nathional Heart, Lung, and Blood Institute. (2015). Descripción de la presión arterial alta. *Nathional Heart, Lung, and Blood Institute* , 2.
- OMS. (Lunes de Junio de 2016). *who.int*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (17 de septiembre de 2015). Preguntas y respuestas sobre la hipertensión. *Organización Mundial de la Salud*, 1. Obtenido de <http://www.who.int/features/qa/82/es/>
- Ortiz, L. Y. (1 de Septiembre de 2011). *Repositorio Institucional Uniandes* . Obtenido de Repositorio Institucional Uniandes : <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/131/1/TUAMED014-2011.pdf>
- Ortíz, R. C. (2013). Hipoglicemiantes orales. *Revista de Posgrado de la Cátedra VIa Medicina*, 1.
- Palomera, X. A. (2014). Adiponectina: un nuevo nexo entre obesidad, resistencia a la insulina y enfermedad cardiovascular. *El Sevier*, 124.
- Papapietro, K. E. (2010). Evolución de comorbilidades metabólicas asociadas a obesidad después de cirugía bariátrica. *Revista Medca de Chile*, 133.
- Pérez, M. W. (2012). Distribución regional de la grasa. *Nutrición Hospitalaria*, 207.
- Pineiro, P. (17 de mayo de 2016). *MD.Saude*. Obtenido de <http://www.mdsaude.com/es/2015/12/colesterol.html>
- Pinhel, M. C. (2015). Weight loss and metabolic outcomes 12 months after Roux-en-Y gastric. *Nutrición Hospitalaria*, 1017-1021.

- Pollak, F. V. (2015). Resistencia a la insulina: Consenso chileno en diagnóstico y terapéutica. *Scielo*, 637.
- Ramirez, P. (2012). *nutricion*. gwvdg.
- Real Academia de la Lengua. (17 de octubre de 2014). *Diccionario de la Lengua Española*.
Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=9ljhmCt>
- Redona, E. L. (2013). Hipertensión arterial y obesidad. *CIBER de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición*, 129.
- Revista de Actualización en Ciencias del Deporte. (lunes de Enero de 1993). *PubliCE Standard*.
Obtenido de <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/mediciones-antropometricas-estandarizacion-de-las-tecnicas-de-medicion-actualizada-segun-parametros-internacionales-197>
- Rincón, A. (lunes de julio de 2016). Fisiopatología de la obesidad. Madrid , España , España .
- Rodriguez, L. (2010). Obesidad: Fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. *Revista Cubana Endocrinología*, 14.
- Rodriguez, L. (2013). Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. *Revista Cubana de Endocrinología*, 2030.
- Rodríguez, L. M. (2012). Cirugía bariátrica: Tratamiento de elección para la obesidad mórbida. *Scielo*, 162 -171.
- Rubio, M. (2013). Consenso sobre Cirugia Bariátrica. *Revista Española de la Obesidad*, 223-249.
- Rubio, M. (2014). Bariatric surgery in patients with type 2 diabetes and body mass index <35kg/m²: whenever possible. *Elsevier*, 103, 104.

- Sanchez, O. (2015). Modificaciones de las curvas de glucemia y Vaciamiento gastrico. *Sociedad española de Cirugía Pediátrica*, 201-205.
- Scull, L. E. (2014). La obesidad y sus consecuencias clinicometabólicas. *Rev Cubana Endocrinología*, 15.
- Shiordia, P. *. (2012). Obesidad mórbida, síndrome metabólico y cirugía. *Asociación Mexicana de Cirugía Endoscópica, A.C*, 85.
- Shuldiner, A. Y. (2012). Diabetes: La resistina y la resistencia a la insulina. *Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos*, 345.
- Sogbe, M. I. (2016). Cirugía bariátrica. Cambios fisiológicos en el tratamiento del síndrome metabólico. *Scielo*, 93-99.
- Wong, M. G. (2004). Fundamentos fisiopatológicos de la obesidad y su relación con el ejercicio. *Scielo*, 15-24.