

**Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.**

John Paúl Ochoa Loo<sup>\*</sup>

Antenor Xavier Avilés Alvarado<sup>\*</sup>

Yudoco Andrés Andrade García<sup>\*</sup>

Dr. Trino Andrade Zambrano<sup>\*\*</sup>

Dr. Efraín Terán<sup>\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Medico, egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

<sup>\*\*</sup>Director del Centro Avanzado de Cirugía Laparoscópica Gastroenterología para el Control de la Obesidad, la Diabetes Mellitus tipo II y patologías del aparato digestivo de la ciudad de Guayaquil.

<sup>\*\*\*</sup>Docente de la universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Jefe del área de emergencia del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

## Resumen

El incremento del número de casos de síndrome metabólico es un indicador de la expansión de la epidemia mundial de Diabetes mellitus tipo 2, de sobrepeso/obesidad y de enfermedades cardiovasculares, haciendo necesaria la búsqueda de nuevas y mejores alternativas de tratamiento como la Cirugía Metabólica. **Objetivos.-** Determinar los beneficios de la Cirugía Metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital durante el periodo 2009. **Metodología.-** Se realizó de un estudio analítico-observacional, retrospectivo de corte longitudinal, donde se analizaron 34 casos de pacientes sometidos a cirugía metabólica en el Hospital Clínica Alcívar durante el 2009. Las variables cualitativas se presentaron en tablas de frecuencia y se analizaron con CHI<sup>2</sup>, las variables cuantitativas se presentaron por medias y desviación estándar, así como Prueba T de comparación de medias, para el análisis se utilizó SPSS 17. Se pudieron observar variaciones significativas para todos los valores, (glucosa antes de la cirugía fue  $120,47 \pm 53,26$ , al mes se registró una marca de  $85,74 \pm 9,83$  y a los 6 meses había descendido hasta  $80,85 \pm 7,74$ ). Todos los valores al final del estudio se encontraron dentro de los valores normales. Se presentaron mejorías significativas para diabetes Mellitus tipo 2, sobre peso y los criterios de síndrome metabólico. **Conclusiones:** La cirugía Metabólica se presenta como una de las mejores alternativas para el tratamiento de Diabetes mellitus tipo 2, sobrepeso y criterios de síndrome metabólico, sin presentar complicaciones y con una mejoría excepcional.

**Palabras Claves.-** Cirugía Metabólica, Sobrepeso, Diabetes mellitus tipo 2, Síndrome Metabólico.

## **Abstract**

The increase of the number of cases of metabolic syndrome is an indicator of the expansion of the world epidemic of Diabetes mellitus type 2, of overweight / obesity and cardiovascular diseases, making necessary the search of new and better alternatives of treatment as the Metabolic Surgery.

**Objective.-** Determine the benefits of the Metabolic Surgery in patients with Metabolic Syndrome and / or Diabetes mellitus type 2 in the Hospital Clinical Alcívar and Omni Hospital during 2009 period.

**Methodology.-** it was realized of an analytical - observational, retrospective of longitudinal court study, where there were analyzed 34 patients' cases submitted to metabolic surgery in the Hospital Clinic Alcívar y Omni Hospital during 2009 period. The qualitative variables appeared in tables of frequency and were analyzed with CHI2, the qualitative variables appeared for averages and standard diversion, as well as Test T of comparison of averages, for the analysis there was in use SPSS 17. **Results.-** we have observed significant variations for all the values, (glucose before the surgery was  $120,47 \pm 53,26$ , a month a brand of  $85,74 \pm 9,83$  was registered and to 6 months it had got down even  $80,85 \pm 7,74$ ). All the values at the end of the study were inside the normal values. They have appeared significant improvements for Diabetes mellitus type 2, on weight and the criteria of metabolic syndrome. **Conclusions.-** The Metabolic surgery appears as one of the best alternatives for the treatment of Diabetes mellitus type 2, overweight and criteria of metabolic syndrome, without presenting complications and with an exceptional improvement.

**Key words:** Metabolic Surgery, Overweight, Diabetes mellitus type 2, Metabolic Syndrome.

## Introducción

El incremento del número de casos de síndrome metabólico es un indicador de la expansión de la epidemia mundial de Diabetes mellitus tipo 2, de sobrepeso/obesidad y de enfermedades cardiovasculares, según datos de la IDF. Las personas con el síndrome metabólico (20-25% de la población mundial [1]) tienen una probabilidad tres veces mayor de sufrir un ataque cardíaco o un accidente cerebrovascular y dos veces mayor de morir por estas causas que las personas que no lo padecen [2, 6, 7]. Por otra parte, de los casi 200 millones de personas que sufren de diabetes en el mundo, 80% mueren de enfermedades cardiovasculares [3, 5, 8, 9].

La meta del tratamiento de la diabetes es mantener el nivel de glucosa lo más cercano a los valores normales, además, dicho tratamiento requiere de un cambio de hábitos alimenticios, ejercicio, control de peso, etc. ocasionando un deterioro de la calidad de vida e incluso estudios han determinado que dicho tratamiento no redunde en una disminución de episodios ni complicaciones cardiovasculares o en una tasa de mortalidad menor [10]. En la actualidad existe una alternativa para el tratamiento de la Diabetes mellitus tipo 2, la cirugía Metabólica, que se refiere al tratamiento quirúrgico de dicha enfermedad, representando una nueva opción para una patología que hasta hace poco se consideraba, sólo de tratamiento farmacológico.

A pesar de los datos impresionantes, que se encuentran en diferentes estudios a nivel mundial, la cirugía metabólica se sigue negando a muchos como un beneficio al descubierto, debido al poco conocimiento que en Ecuador se tiene de dicha cirugía, además de no contar con estudios realizados en este medio, que certifiquen su aplicación como la mejor alternativa de tratamiento para de Diabetes mellitus tipo 2, Síndrome Metabólico y sobrepeso. Por tal razón este estudio se convierte en el precursor de este tipo de Cirugía en el País, permitiendo comprobar los beneficios de esta cirugía.

## **Materiales y Métodos**

Se trató de un estudio analítico-observacional, retrospectivo de corte longitudinal, donde se analizaron 34 casos de pacientes sometidos a cirugía metabólica en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital de la ciudad de Guayaquil, durante el 2009. Participaron en el estudio pacientes de ambos sexos que cumplieron con los criterios para ser sometidos a cirugía metabólica así como también para Diabetes mellitus tipo 2, Sobrepeso o Criterios de Síndrome Metabólico.

### **Criterios para Cirugía Metabólica**

Se consideran pacientes para cirugía metabólica los que:

- tienen un IMC  $\geq 40$  (kg/m<sup>2</sup>) [alrededor de 100 libras o más por encima del peso corporal ideal], o un IMC de 35 a 39,9 con graves problemas de salud relacionados con la obesidad que mejoran con la pérdida de peso.
- han intentado (y fracasado) anteriores esfuerzos para perder peso con dieta, ejercicio, cambios de estilo de vida o medicamentos.
- comprendan los riesgos, beneficios y efectos secundarios del procedimiento, y se comprometan al cambio en el estilo de vida, de largo plazo de seguimiento, para tener éxito.
- no tengan problemas psiquiátricos o emocionales que prohibirían la cirugía.
- estén motivados y tengan expectativas reales de la cirugía, como herramienta para ayudar a perder peso.

### **Criterios de Diabetes mellitus tipo 2 propuestos por el Comité de Expertos de la Sociedad Americana de Diabetes (1997 y 2007)**

Glicemia en ayunas: (8 horas)

- Inferior a 100mg/dl = Normal
- Entre 100mg/dl y menos de 126 mg/dl = Glicemia de ayuno alterada (GAA)
- Igual o superior a 126 mg/dl = Diagnostico provisional de diabetes

Glicemia a los 120 min de la PTGO

- Inferior a 140 mg/dl = PTGO normal
- Entre 140 mg/dl y menos de 200 mg/dl = Tolerancia alterada a la glucosa
- 200 mg/dl o superior = Diagnostico provisional de diabetes

### **Criterios para la clasificación del IMC (kg/m<sup>2</sup>) según la OMS**

- Normopeso 18,5 - 24,9
- Sobrepeso (Obesidad grado I) 25 – 29,9
- Obesidad grado II 30 – 34,9
- Obesidad grado III 35 – 39,9

### **Criterios para definir el Síndrome Metabólico según la IDF (Modificada)**

- IMC > 24,9 kg/m<sup>2</sup> (se utilizó este parámetro y no perímetro abdominal)

Más dos de los siguientes factores:

- Nivel de triglicéridos (TG) elevados:  $\geq$  160 mg/dL
- Colesterol HDL reducido: < 40 mg/dL
- Glucosa plasmática en ayunas elevada  $\geq$  110 mg/dL

Además de los criterios descritos con anterioridad, se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión

### **Criterios de inclusión para los pacientes en este estudio.**

- Pacientes mayores de 11 años y menores de 65.
- Péptido C > 1. (Rango 0.9 - 4.0)
- Anticélulas de los islotes = negativo
- Antiglutamato descarboxilasa = negativo
- Diagnostico de diabetes Mellitus tipo 2  $\leq$  5 años.
- Que el paciente no use insulina (relativo)

Las técnicas utilizadas para la cirugía metabólica fueron de: Gastrectomía Vertical en Manga (Manga Gástrica) y Derivación Gastroyeyunal en Y de Roux (Bypass), las cuales pudieron presentar complicaciones como: Infección de la herida, Diarreas, Déficit de vitaminas liposolubles, de cobalamina y de electrolitos (K, Mg, Fe, Ca), Síndrome del asa ciega: enteritis, artropatía, cirrosis hepática, dermatitis, Problemas metabólicos, y Litiasis biliar, litiasis urinaria, encefalopatía para las complicaciones de la técnica malabsortivas, así como: Infección de la herida, "Fugas", Vómitos incontrolables: esofagitis, déficit de tiamina, alcalosis metabólica, Dieta inadecuada: ferropenia, hipocalcemia, déficit de vitamina B12, Erosiones, úlceras, Estenosis, Inclusión de la bandeleta, Insuficiente pérdida de peso, para técnicas restrictivas.

**Variables.-** Para el estudio se utilizaron las siguientes variables:

- **Variables Cualitativas:** Sexo (Masculino – Femenino).
- **Variables cuantitativas:** Edad (años), glucosa (mg/dL), Colesterol total (mg/dL), HDL (mg/dL), LDL (mg/dL), Triglicéridos (mg/dL) e IMC (kg/dL)

**Análisis estadístico.-** La información se recogió y se tabuló en una base de datos de Microsoft Excel ® y el análisis estadístico con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

para Windows ® versión 17. Las variables cualitativas (algunas variables cuantitativas se las convirtió en cualitativas para mejorar el análisis) se presentaron en tablas de frecuencia y se analizaron con CHI<sup>2</sup>, las variables cualitativas se presentaron por medias y desviación estándar, así como prueba T de comparación de medias.

## **Resultados**

Los pacientes de sexo masculino fueron los de mayor presencia con 67,6% que los de sexo femenino ( $p < 0,04$ ). Las edades fueron agrupadas por decenas de años, estando la mayor cantidad de pacientes entre los 31 – 40 años (32,4%), el menor grupo de pacientes se encontró entre 10 – 20 y > 60 años (8,8%) (Tabla 1)

Solamente el 5,9% de los pacientes tuvieron un peso normal ( $IMC < 25$ ), mientras que la clasificación del sobrepeso arrojó el mayor porcentaje para Obesidad I (sobrepeso, 38%) y el menor para Obesidad III (23,5%) (Tabla 1)

Los parámetros de laboratorio arrojaron valores anormales de Colesterol total de 14,7%, Hdl 26,5%, Ldl 14,7% y triglicéridos que presentó un mayor porcentaje (38,2%). El 38% de los pacientes presentó Diabetes (Glucosa > 126mg/dL), mientras que el 94,1% de los pacientes tuvo sobrepeso y el 26,5% de los pacientes criterios de síndrome metabólico. (Tabla 1)

No se encontraron diferencias significativas entre las patologías según el sexo, de allí que, los pacientes de sexo masculino presentaron el 39% de Diabetes y las mujeres el 36,4%. Con respecto a la edad, los valores fueron semejantes a los de sexo, es decir, no se encontraron diferencias significativas entre pacientes menores de 40 años y los mayores e iguales a la misma edad (Tabla 2)



La tabla 3 presentó la variabilidad de los valores de laboratorio, antes de la cirugía, al mes y a los seis meses de la misma. Se pudieron observar variaciones significativas para todos los valores, por ejemplo, el promedio de glucosa antes de la cirugía fue  $120,47 \pm 53,26$ , al mes se registró una marca de  $85,74 \pm 9,83$  y a los 6 meses había descendido hasta  $80,85 \pm 7,74$ . Todos los valores al final del estudio se encontraron dentro de los valores normales. (Tabla 3)

Al contrastar los valores de Glucosa altos con la evolución de la cirugía se encontró que antes de la cirugía todos los pacientes superaron el valor crítico de 126mg/dL (diabetes Mellitus tipo 2) y después de 6 meses el 100% de los pacientes se encontraba entre el rango normal (70 – 110;  $p < 0,01$ ). (Figura 1)

La figura 2 representa a los pacientes con sobrepeso antes de la cirugía, al término del plazo establecido alrededor del 85% de los pacientes se encontraban con valores normales de IMC. Con respecto a los criterios de síndrome metabólico, se registraron valores similares, que los de la figura 2, todos los pacientes mostraron diferencias significativas entre los valores pre-quirúrgicos y a los seis meses. Una parte pequeña de los pacientes que registraron valores anormales de Hdl antes de la cirugía, se encontraron debajo del valor óptimo después de la misma, sin embargo estaban por encima del valor normal. La disminución de peso registrada por el IMC fue notable, aunque los pacientes se distribuían de manera simétrica del valor de referencia (24,9). (Figura 3) No se reporto ninguna complicación quirúrgica ni post – quirúrgica.

**Tabla 1**  
**Características de los pacientes**  
**Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.**

Variables	No. (34)	%	p
<b>Sexo</b>			0,04
Masculino	23	67,6	
Femenino	11	32,4	
<b>Edad</b>			0,06
10 – 20	3	8,8	
21 – 30	4	11,8	
31 – 40	11	32,4	
41 – 50	9	26,5	
51 – 60	4	11,8	
> 60	3	8,8	
<b>IMC clasificado</b>			0,04
Normal	2	5,9	
Sobrepeso	13	38,2	
Obesidad II	11	32,4	
Obesidad III	8	23,5	
<b>Parámetros de laboratorio</b>			
Colesterol total (mg/dL)	5	14,7	<0,01
Hdl (mg/dL)	9	26,5	<0,01
Ldl (mg/dL)	5	14,7	<0,01
Triglicéridos (mg/dL)	13	38,2	0,17
<b>Parámetros clínicos</b>			
Diabetes (Glucosa mg/dL)	13	38,2	0,17
Síndrome Metabólico	9	26,5	<0,01
Sobrepeso	32	94,1	<0,01

**Tabla 2**  
**Patologías según el sexo y edad**  
**Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.**

Variables	Diabetes		Síndrome Metabólico		Sobrepeso	
	No. (34)	%	No. (34)	%	No. (34)	%
<b>Sexo</b>						
Masculino	9	39,1	6	26,1	22	95,7
Femenino	4	36,4	3	27,3	10	90,9
<b>RR</b>		1,1		0,4		0,58
<b>p</b>		0,59		0,62		2,2
<b>Edad</b>						
< 40 (17)	8	47,1	4	23,5	16	18,2
> 40 (17)	9	52,9	5	29,4	16	18,2
<b>RR</b>		2,1		2,1		0,75
<b>p</b>		0,24		0,5		0,75

**Tabla 3****Variabilidad de los valores de laboratorio****Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.**

<b>Variable</b>	<b>Antes de la operación</b>	<b>1 mes</b>	<b>6 meses</b>	<b>p*</b>
Glucosa (mg/dL)	120,47±53,26	85,74±9,83	80,85±7,74	<0,01
Colesterol total (mg/dL)	203,88±30,21	178,09±14,03	171,24±13,08	<0,01
Hdl (mg/dL)	49,35±8,51	52,53±7,87	57,44±8,2	<0,01
Ldl (mg/dL)	141,82±37,84	106,26±33,79	101,74±19,22	<0,01
Triglicéridos (mg/dL)	155,18±57,08	111,12±39,10	100,76±23,66	<0,01
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30,97±4,19		24,29±2,73	<0,01

\* Se estableció diferencia de medias para antes de la cirugía y a los 6 meses

Figura 1

Resultados de la cirugía Metabólica sobre los niveles altos de glucosa (Diabetes Mellitus tipo 2)  
Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.

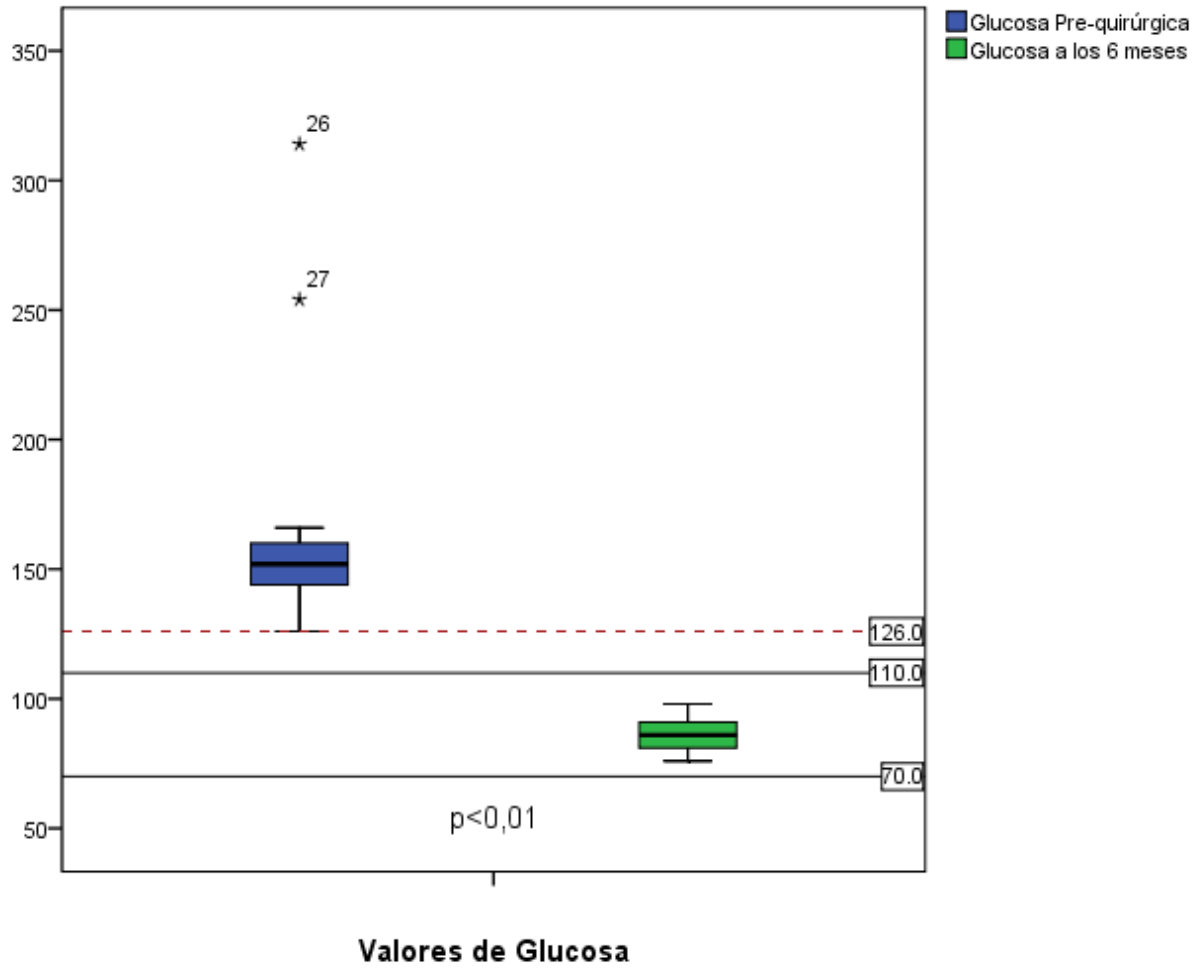


Figura 2

Resultados de la cirugía Metabólica sobre el IMC > 24,9 (Sobrepeso)  
Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.

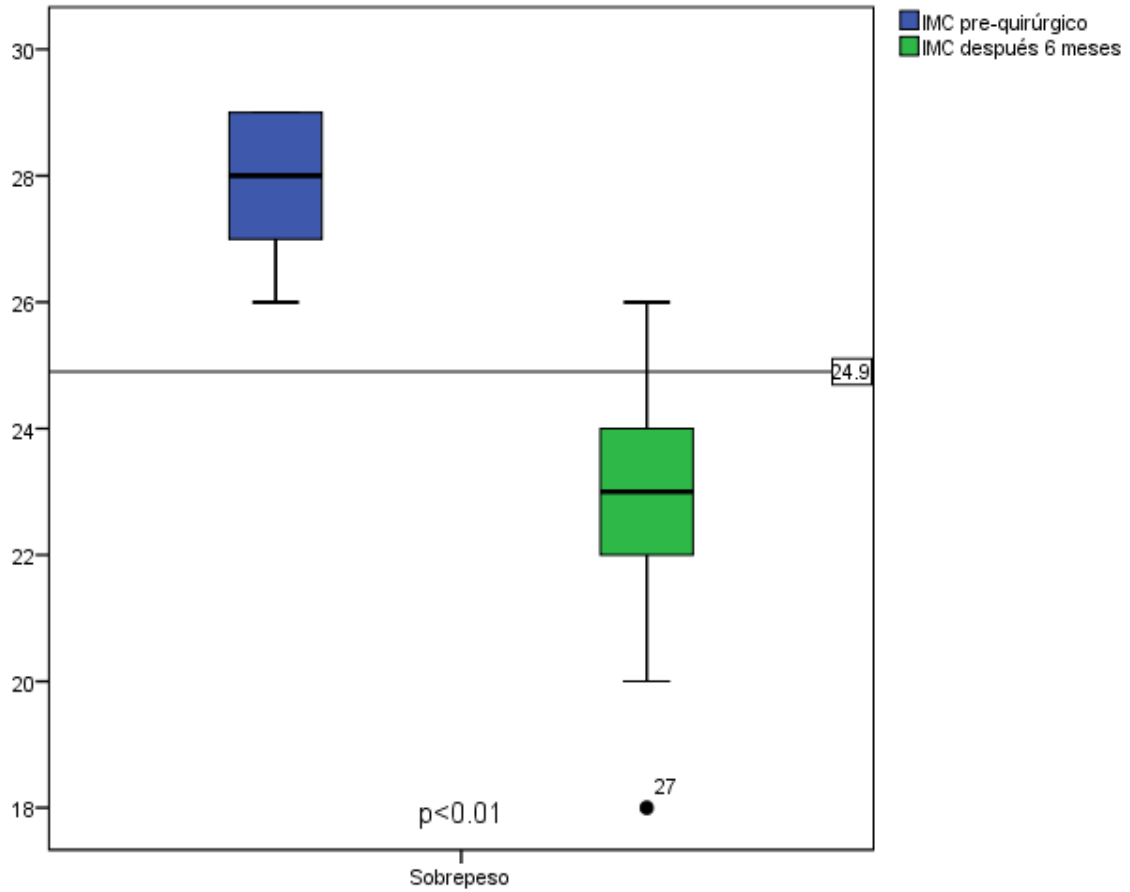
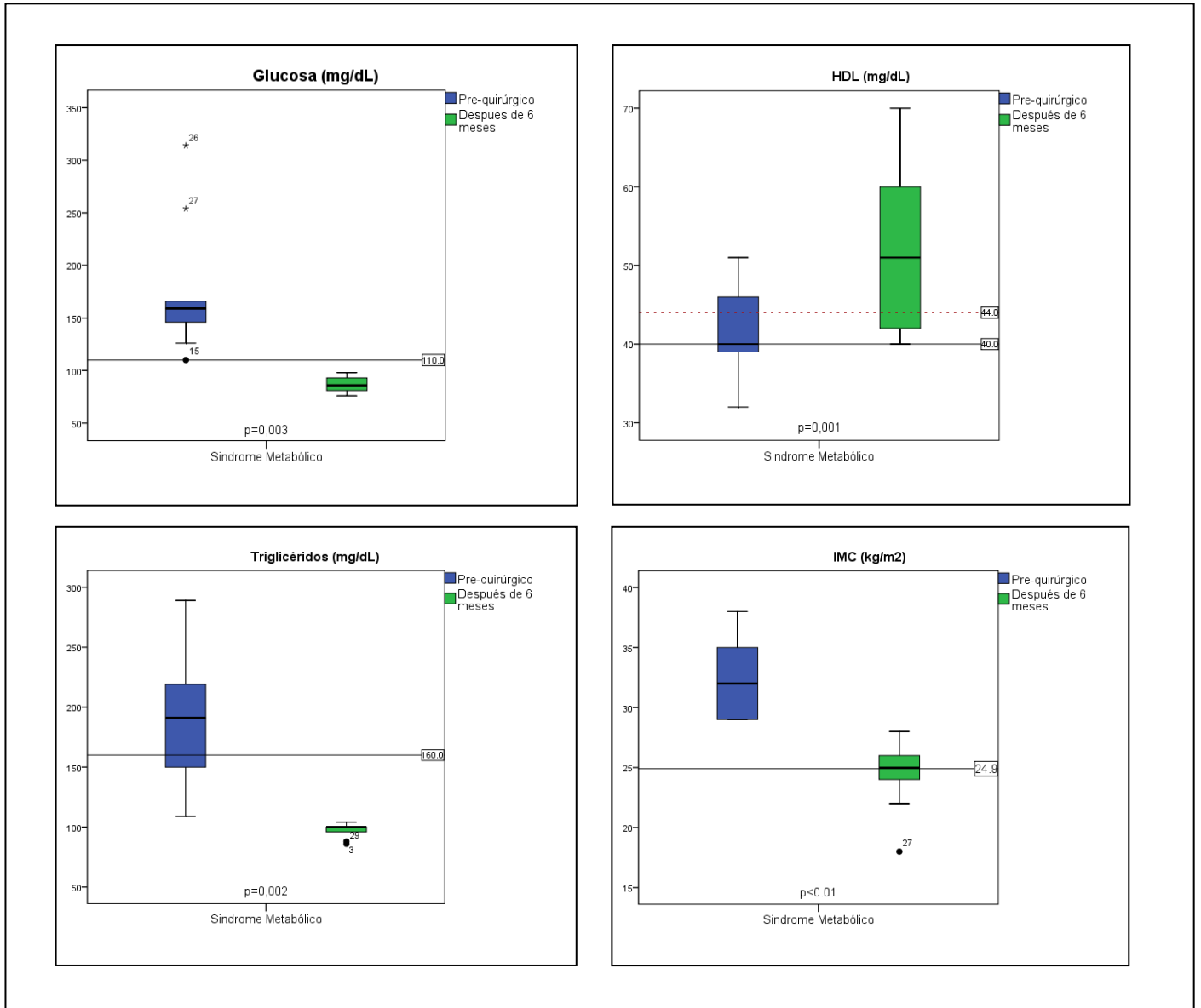


Figura 3

**Resultados de la cirugía Metabólica sobre criterios de Síndrome Metabólico**  
**Beneficios de la cirugía metabólica en pacientes con Síndrome Metabólico y/o Diabetes Mellitus tipo 2 en el Hospital Clínica Alcívar y Omni Hospital.**



## Discusión

El Síndrome metabólico, es una mezcla de síntomas que incluyen adiposidad central, hipertrigliceridemia, hipertensión arterial, bajo niveles (HDL) colesterol, y elevado niveles de glucosa en ayunas (resistencia insulina), es asociado con riesgo aumentado de enfermedad cardiaca, accidentes cerebrovasculares, Diabetes mellitus tipo 2, y mortalidad aumentada. Junto con la Diabetes mellitus tipo 2 y el sobrepeso, cobran la vida de millones de personas alrededor del mundo, constituyéndose en un gran problema de salud pública, así como del deterioro de la calidad de vida de las mismas. [11, 12, 13]

La Cirugía Metabólica deriva de la cirugía bariátrica o cirugía para la obesidad la que consiste en excluir el duodeno y el segmento proximal del yeyuno (primeras porciones del intestino delgado) del tránsito de los alimentos, produciendo cambios en hormonas y receptores ubicados en esta área, las cuales tienen que ver con el control de la glicemia. Este procedimiento también puede realizarse en combinación con la Manga gástrica. A diferencia de la cirugía bariátrica, la cirugía metabólica se puede realizar en pacientes con un IMC menor de 35 kg/m<sup>2</sup>, ya que el objetivo principal de la misma es el tratamiento de la Diabetes y no de la obesidad.

En este tipo de cirugía estudios han reportado remisión de la Diabetes en un 85% de los casos y mejoría en un 15%. Se ha probado que los pacientes diabéticos obesos o con sobrepeso, tienen un porcentaje de remisión de su diabetes que va del 83 al 98 %, como lo demuestran los estudios del Dr Buchwald, meta-análisis de mas de 22 mil pacientes, publicado en JAMA 2004 en la cumbre de Roma del 2007 , su casuística se incrementó a 135 mil pacientes, y los porcentajes de remisión son los mismos. [14, 15] En esta investigación los porcentajes de remisión alcanzan valores del 100% a 6 meses de seguimiento, logrando que los pacientes alcancen niveles normales de glucosa.



La búsqueda del peso corporal normal o ideal no es un objetivo necesario del tratamiento de la obesidad, y raras veces es alcanzado en la práctica. Hay pruebas de los estudios epidemiológicos de pérdida de peso intencional, incluyendo varias pruebas a largo plazo de duración de cuatro o más años, donde existe una pérdida de peso modesta del 5-10% del peso inicial, asociadas con reducciones clínicamente comprobables de comorbilidades, como la hipertensión, dislipidemia y el riesgo de diabetes [16, 17, 18]. En este estudio se encontró una reducción del peso del 100% de los pacientes y una ubicación del 50% en el peso normal de los pacientes con mayor peso, con una alta asociación con otros valores de comorbilidad.

## **Conclusión**

En la presente investigación se determinó una mejoría de los síntomas de síndrome metabólico en relación con la pérdida de peso en un 100% de los pacientes, esto se relaciona con un estudio de Rossi [19, 20] donde hace un excelente trabajo de examen de las distintas medidas de pérdida de peso y la determinación de cuáles de las medidas de pérdida de peso se correlaciona mejor con la mejora del síndrome metabólico. Los datos obtenidos son encomiables y subrayan la importancia de redefinir el ámbito de la cirugía bariátrica. Más de la mitad de sus pacientes tenían el diagnóstico de síndrome metabólico antes de la operación, y se habían resuelto, todos menos 11% dentro de 6 meses después de la cirugía metabólica realizada.

Por los resultados descritos en este trabajo y la abundante literatura internacional que los corrobora, la cirugía Metabólica se presenta como una de las mejores alternativas para el tratamiento de Diabetes mellitus tipo 2, sobrepeso y criterios de síndrome metabólico, sin presentar complicaciones y con una mejoría excepcional en 6 meses de seguimiento.

## Bibliografia

1. Dunstan DW, Zimmet PZ, Welborn TA, De Courten MP, Cameron AJ, Sicree RA, et al. The rising prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance. The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study. *Diabetes Care*. 2002;25: 829-34.
2. Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24(4):683-9.
3. International Diabetes Federation. *Diabetes atlas*. 2.a ed. Brussels: IDF; 2003.
4. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285:2486-2
5. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al; INTERHEART Study Investigators. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*. 2005;366:1640-9
6. Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature*. 2001;414:782-7.
7. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or Metformin. *N Engl J Med*. 2002;346:393-403.[Medline]
8. Tuamiletho J, Undstrom J, Ericsson JG, Valle TT, Hamalainen H, Lanne-Parikka P. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*. 2001;344:1343-50.
9. Buchanan TA, XiangAH, Peters RK. Protection from type 2 diabetes persists in the TRIPOD cohort eight months after stopping troglitazone. *Diabetes*. 2001;50 Suppl 2:A81.

10. Moritz T, Duckworth W, Abaira C. Veterans Affairs diabetes trial--corrections. Erratum for: *N Engl J Med*. 2009 Jan 8;360(2):129-39
11. McNeill AM, Rosamond WD, Girman CJ *et al*. The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes Care* 2005;28:385-390.
12. Meigs JB, Wilson PWF, Fox CS *et al*. Body mass index, metabolic syndrome, and risk of type 2 diabetes or cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:2906-2912.
13. Malik S, Wong ND, Franklin SS *et al*. Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all causes in United States Adults. *Circulation* 2004;110:1245-1250.
14. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrback K, Schoelles K. *Jama* 2004; 292:1724-37.
15. Buchwald H, Buchwald JN. Evolution of operative procedures for the management of morbid obesity: 1950-2000. *Obes Surg*. 2002;12:705-717
16. Aucott L, Poobalan A, Smith WCS, Avenell A, Jung R, Broom J. Effects of weight loss in overweight/obese individuals and long-term hypertension outcomes: a systematic review. *Hypertension* 2005; 45: 1035-1041.
17. Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjostrom CD, Sullivan M, Wedel H. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004; 351: 2683-2693
18. Williamson DF, Thompson TJ, Thun M, Flanders D, Pamuk E, Byers T. Intentional weight loss and mortality among overweight individuals with diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23: 1499-1504

19. Rossi M, Serpa Neto A, Rossi FMB, et al. Percentage of excess BMI lost correlates better with improvement of metabolic syndrome after Roux-en-Y gastric bypass in morbidly obese subjects: anthropometric indexes and gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis* 2009;5:11-8.
20. Thaler and Cummings Hormonal and Metabolic Mechanisms of Diabetes Remission after Gastrointestinal Surgery Thaler and Cummings *Endocrinology*.2009; 150: 2518-2525