



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

## FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA”

“EFECTO DE LA OBESIDAD ABDOMINAL  
SOBRE LA MAGNITUD DEL SANGRADO  
POSTOPERATORIO EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDIACA BAJO  
BOMBA DE CIRCULACIÓN  
EXTRACORPÓREA”

## TÉSIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:  
DRA. DIANA AMÉRICA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ

ASESORES:  
DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ  
DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES  
DRA. JANAÍ SANTIAGO LÓPEZ





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DRA. DIANA GRACIELA MENEZ DÍAZ**

Jefe de División de Educación en Salud  
Del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda"  
Del Centro Médico Nacional "Siglo XXI"  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**

Profesor Titular del Curso de Especialización en  
Anestesiología Del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo  
Sepúlveda" Del Centro Médico Nacional "Siglo XXI"  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

---

**DR. VÍCTOR LEÓN RAMÍREZ**

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología  
Del Hospital de Cardiología  
Del Centro Médico Nacional "Siglo XXI"  
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

**Número de Folio:** F-2016-3604-8  
**Número de Registro:** R-2016-3604-12

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3604** con número de registro **13 CI 09 015 146** ante COFEPRIS

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **22/03/2016**

**DR. VICTOR LEON RAMIREZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

<b>Núm. de Registro</b>
<b>R-2016-3604-12</b>

ATENTAMENTE



**DR.(A). GILBERTO PEREZ RODRIGUEZ**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3604

**DEDICATORIA:**

*A mi familia, en especial a mis padres Silvia Martínez Valle y Américo Fernández Hernández por ser el pilar fundamental de todo lo que soy en toda mi educación, tanto académica, como de la vida. Por su incondicional apoyo a través del tiempo. A mi abuelita María Luisa Valle Miranda quien comenzó conmigo esta profesión y quien desafortunadamente no está aquí para verme finalizarla, por su amor, comprensión y atención en todo momento de su vida.*

## **AGRADECIMIENTOS:**

*Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de iniciar y concluir esta especialidad y haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*Gracias de corazón a mis tutores en especial la Dra. Janaí Santiago López por su paciencia y dedicación. Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda, así como compartir sus conocimientos conmigo.*

*Gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso de formación, quienes se convirtieron en verdaderos amigos desde el inicio de la especialidad y que nunca desistieron al enseñarme y fueron mi guía e inspiración a seguir en muchos momentos, al Dr. Moisés Escobar, por su amistad y gran apoyo académico; a la Dra. Concepción Rivero, al Dr. Israel Cano, al Dr. Quezada, al Dr Obregón. Y aquellos maestros que me faltó mencionar.*

*A todos aquellos familiares y amigos por compartir los buenos y malos momentos y por apoyarme en cada decisión y proyecto.*

## ÍNDICE

	<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1.	Índice	6
2.	Resumen	7
3.	Ficha de identificación	9
4.	Antecedentes científicos	10
5.	Material y Métodos	14
6.	Resultados	17
7.	Discusión	20
8.	Conclusión	23
9.	Referencias Bibliográficas	24
10.	Anexos	27

## RESUMEN

**Título:** Efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea.

**Antecedentes:** La incidencia de complicaciones hemorrágicas en cirugía cardíaca oscila entre 5-25% de los cuales, 5% requiere reintervención quirúrgica y si bien, 50-60% de los casos su problema es de origen quirúrgico, el resto está dado por las alteraciones hemostásicas inducidas por la circulación extracorpórea, y más aún por las condiciones preoperatorias del paciente. La obesidad ha representado un factor de riesgo peroperatorio, sin embargo, sugerimos la posibilidad de un efecto protector del adipocito en esta clase de pacientes. **Objetivo:** Evaluar el efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de cohortes prospectivo, en el que se incluyeron pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea que se distribuyeron en dos grupos de acuerdo a si presentaban o no obesidad abdominal: grupo I (control) o grupo II (problema) y se estimó la magnitud del sangrado postoperatorio. El análisis estadístico se efectuó mediante el test *chi cuadrado*, t de Student y Mann-Whitney. Un valor de  $p < 0.05$  fue significativo. La información se procesó con el software SPSS v-22.0. Los resultados se presentaron en tablas y gráficas. **Resultados:** Encontramos diferencias significativas en el peso, cadera, índice cintura-cadera, sangrado perioperatorio, fracciones transfundidas. **Conclusión:** La obesidad abdominal reduce la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea.

**Palabras clave:** Cirugía cardíaca, circulación extracorpórea, sangrado postoperatorio, obesidad abdominal, transfusión sanguínea.

## ABSTRACT

**Title:** Effect of abdominal obesity on the extent of postoperative bleeding in patients undergoing cardiac surgery under cardiopulmonary bypass pump.

**Background:** The incidence of bleeding complications in cardiac surgery ranges from 5-25% of which 5% required reoperation and although 50-60% of cases the problem is related to surgery, the rest is given by the changes hemostatic induced extracorporeal circulation, and even more pre-operative patient conditions. Obesity has been a factor of perioperative risk, however, we suggest the possibility of a protective effect of adipocyte in this class of patients. **Objective:** To evaluate the effect of abdominal obesity on the extent of postoperative bleeding in patients undergoing cardiac surgery under cardiopulmonary bypass pump. **Material and Methods:** A prospective cohort study was conducted in which patients undergoing cardiac surgery under cardiopulmonary bypass were distributed into two groups according to whether or not presented abdominal obesity were included: group I (control) or group II (problem) and the magnitude of the estimated postoperative bleeding. Statistical analysis was performed using the chi-square test, Student t test and Mann-Whitney. A value of  $p < 0.05$  was significant. The information was processed with SPSS software v-22.0. The results were presented in tables and graphs. **Results:** We found significant differences in weight, hip, waist-hip ratio, perioperative bleeding, fractions transfused. **Conclusion:** abdominal obesity reduces the amount of postoperative bleeding in patients undergoing cardiac surgery under cardiopulmonary bypass pump.

**Keywords:** cardiac surgery, extracorporeal circulation, postoperative bleeding, abdominal obesity, blood transfusion.

<b>1. Datos del alumno (Autor)</b>	
Apellido paterno:	Fernández
Apellido materno:	Martínez
Nombre (s):	Diana América
Teléfono:	55.72.72.91.83
Universidad:	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela:	Facultad de Medicina
Carrera:	Anestesiología
No de Cuenta:	514219107
<b>2. Datos del asesor (es)</b>	
Apellido paterno:	León
Apellido materno:	Ramírez
Nombre (s):	Víctor
	Castellanos
	Olivares
	Antonio
	Santiago
	López
	Janaí
<b>3. Datos de la tesis</b>	
Título:	Efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardiaca bajo bomba de circulación extracorpórea.
No. de páginas:	30
Año:	2017
No. de registro:	R-2016-3604-12

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

### INTRODUCCIÓN

La incidencia de complicaciones hemorrágicas se ha reportado que oscila entre el 5 y 25% de los cuales, el 5% requiere reintervención quirúrgica y si bien, el 50 al 60% de los pacientes reintervenidos por sangrado excesivo, su problema es de origen netamente quirúrgico, el resto está dado por las alteraciones hemostáticas inducidas por la circulación extracorpórea, y más aún por las condiciones preoperatorias del paciente, que contribuyen en forma evidente al problema [1, 2].

La cascada de la coagulación y la respuesta inflamatoria son procesos diferentes, los cuales están interconectados muy de cerca durante la circulación extracorpórea. Se ha evidenciado que la cantidad de sangrado postoperatorio tiene correlación con el grado de activación de la cascada de complemento, entre algunos de los mecanismos que favorecen los defectos hemostáticos se incluyen activación directa de las cascadas de la coagulación y fibrinolítica por contacto con los circuitos, disfunción plaquetaria y permeabilidad capilar durante el daño endotelial [3].

Debido a que varias de las proteínas efectoras son proteasas séricas se ha sugerido la posibilidad de un efecto protector del adipocito para atenuar la activación de la respuesta inflamatoria sistémica modulando así, la actividad plaquetaria, la fibrinólisis y la generación de trombina lo que podría traducirse en una reducción del sangrado postoperatorio.

Aunque generalmente se acepta que condiciones comórbidas como la obesidad representan un importante factor de riesgo peroperatorio, recientes evidencias sugieren la posibilidad de un efecto protector del adipocito en pacientes con riesgo hemorrágico. Aunque esta asociación ha sido escasamente estudiada y los resultados obtenidos muestran una marcada heterogeneidad, se ha señalado una posible relación inversa entre el índice de masa corporal (IMC) y el sangrado peroperatorio [4].

Con base en lo anterior pretendemos estudiar el efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea. Para el desarrollo de nuestro estudio hemos considerado que la definición de obesidad en función al IMC presenta algunas limitaciones desde un punto de vista clínico. Si bien se ha consensuado que la obesidad debe ser definida en función del IMC y se han asumido valores superiores a  $30\text{kg}\cdot(\text{m}^2)^{-1}$  para su conceptualización, existe la noción que indica que la obesidad está determinada en función de la localización del exceso de grasa, más no así con el exceso de peso, sustentando la premisa de que una elevada proporción de grasa abdominal define mejor el concepto, y por tanto la variable antropométrica que mejor la estima, es la relación existente entre las circunferencias de la cintura y de la cadera (índice cintura-cadera) [5]. Existen evidencias que demuestran que aquellos pacientes que presentan expansión de la grasa abdominal especialmente del tejido adiposo visceral, desarrollan un proceso inflamatorio crónico de bajo nivel caracterizado por disfunción endotelial, hipercoagulabilidad, hipofibrinólisis y activación plaquetaria.

Entre las alteraciones asociadas con disfunción endotelial derivadas de la expansión de la grasa abdominal, encontramos: la expresión de moléculas de adhesión, disminución de la síntesis de óxido nítrico (ON) y prostaciclina (PGI<sub>2</sub>). Disminución de la sensibilidad del músculo liso vascular a los vasodilatadores de origen endotelial; aumento de la liberación de endoperóxidos y de la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS); incremento de la secreción de endotelina-1 (ET-1) y de la concentración sérica de la forma soluble de la molécula de adhesión celular vascular-1 (sVCAM-1), lo que se ve favorecido por algunas adipoquinas tales como la interleucina-1 (IL-1), interferón- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ); y E-Selectina por interleucina-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) y Factor de necrosis tumoral-alfa (TNF-alfa).

En lo que se refiere a la coagulación, se han encontrado niveles elevados de fibrinógeno, de tres de los factores vitamina K dependientes (VII, IX y X), factor XIII y factor von Willebrand (FVW). La hiperfibrinogenemia se explica principalmente porque las adipoquinas interleucina-6 (IL-6) y TNF-alfa inducen la síntesis de proteínas de fase aguda como fibrinógeno y proteína C reactiva (PCR) a nivel hepático.

En cuanto a los cambios del sistema fibrinolítico, se caracterizan principalmente por aumento de la síntesis del inhibidor del activador del plasminógeno-1 (PAI-1) por los adipocitos y las plaquetas.

En lo que se refiere a hiperactividad plaquetaria; inicialmente las plaquetas en reposo se unen al endotelio dañado a través de las moléculas P-selectina/PSGL-1 (ligando para la P-selectina glicoproteína-1), lo que genera cambios conformacionales por la unión GPIb (Glucoproteína-Ib)/FVW y posteriormente vía integrinas por las Glicoproteínas-IIb-IIIa (GPIIb-IIIa) y las moléculas de adhesión molecular intercelular-1 (ICAM-1) o las integrinas alfa-V beta-3. (AV $\beta$ 3). Así, las plaquetas se activan. Las lipoproteínas de baja densidad oxidadas (LDLox) pueden contribuir a su activación, ya que estas presentan receptores de LDLox tales como los receptores del grupo de diferenciación-36 (CD36) y el receptor-1 de lectina oxidada (LOX-1). Una vez activadas, secretan múltiples moléculas, entre las que podemos mencionar: interleucina-1 (IL-1) y CD40L, Proteína quimiotáctica de monocitos-1 (MCP-1), factor plaquetario-4 (PF4), receptor G acoplado a proteína-9 (CXCR3), citoquinas, quimiocina expresada y secretada por células T normales reguladas tras la activación (RANTES) o quimiocina-CC-ligando-5 (CCL5), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), péptido epitelial activador de neutrófilos-78 (ENA-78) o quimosina CXC-ligando-5 (CXCL5), agonistas plaquetarios como el adenosín difosfato (ADP), Tromboxano A2 (TxA2) y serotonina, entre otras.

Esta respuesta aumentada de las plaquetas disminuye la fluidez de su membrana, por

cambios en su composición lipídica; aumentando el metabolismo del ácido araquidónico con incremento en la producción de agonistas plaquetarios y aumento de calcio libre intracelular favoreciendo la agregación de las mismas. Por otra parte, se incrementan los niveles séricos de adiponectina y de leptina promoviendo aún más la activación del endotelio, reclutando otras plaquetas.

Si bien, desde el punto de vista fisiopatológico estas variaciones son consideradas factor de riesgo quirúrgico, por promover un estado protrombótico pueden alcanzar una significancia clínica en algunos pacientes de alto riesgo de complicaciones hemorrágicas, programados para cirugía.

Así, consideramos que el tejido adiposo, es un órgano secretor y endocrino complejo, que puede contribuir en forma benéfica a contrarrestar los efectos deletéreos de la circulación extracorpórea, minimizando el sangrado postquirúrgico y disminuyendo los requerimientos transfusionales en el peroperatorio de pacientes sometidos a cirugía cardíaca **[6-8]**.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

Con la aprobación de la Comisión de Investigación Científica del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI", y el consentimiento informado de los pacientes se realizó en un grupo de 30 pacientes de la Institución un estudio prospectivo, longitudinal, observacional, comparativo y abierto, que evaluó el efecto que tiene la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postquirúrgico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea.

De acuerdo a la programación quirúrgica, el día previo a la cirugía se identificó a aquellos pacientes que iban a ser sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea. Durante la valoración preoperatoria el Residente de Anestesiología encargado del caso, evaluó el riesgo de sangrado postoperatorio a partir de un formulario con preguntas fáciles de responder en base al expediente, y tomó medidas al paciente de las variables antropométricas a estudiar, como peso, talla, IMC, contorno cintura, contorno cadera e índice cintura cadera y llenó los formularios diseñados para tal fin.

En aquellos casos en que el paciente contaba con medicación previa, la continuó recibiendo, a excepción de aquellos medicamentos que intervenían en la coagulación; si el paciente contaba con fármacos inhibidores de la glucoproteína IIB/IIIA y/o infusión de heparina estos fueron suspendidos 6 horas previas al evento quirúrgico.

A su llegada a quirófano, se les monitoreó Gases arteriales (GA), Tiempo de coagulación activado (TCA) y Tromboelastograma (TEG). El manejo anestésico se dejó a consideración del Anestesiólogo tratante. Durante la circulación extracorpórea, a todos los pacientes se les administró una dosis inicial de  $150\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  de ácido épsilon-aminocaproico, una dosis de  $150\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  mg/kg durante la CEC y posteriormente en infusión continua a una velocidad de  $15\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ ; la anticoagulación previa a la CEC se realizó con heparina  $300\text{-}400\text{ U}\cdot\text{kg}^{-1}$  manteniendo un tiempo de coagulación activado  $> 400$  segundos.

El circuito de circulación extracorpórea, fue de las mismas características en todos los casos, el cebado fue con cristaloide a base de solución Ringer Lactato 1000cc, manitol  $5\text{cc}\cdot\text{kg}^{-1}$ , sulfato de magnesio 1gr, Bicarbonato de sodio 1.5gr, heparina 5000U/1000 perfusato, albúmina al 25% 12.5 gr; se utilizaron oxigenadores de membrana, bombas de rodillos y centrífuga. El control del pH se realizó con un régimen combinado, la temperatura se mantuvo entre 28-32 °C, la presión de perfusión se mantuvo entre 55-70 mmHg con flujo de  $2\text{-}2.4\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot(\text{m}^2)^{-1}$ . La protección miocárdica fue con solución cardiopléjica cristaloide por vía anterógrada y/o retrógrada. Posterior al retiro de la circulación extracorpórea la anticoagulación se revirtió con sulfato de protamina para lograr un tiempo de coagulación activado de  $\pm 10\%$  del basal. Durante la cirugía se tomaron muestras sanguíneas arteriales seriadas a intervalos de 1 hora, para la realización de Tromboelastograma, TCA y gasometría arterial que sirvieron como guía de la terapéutica transfusional, la hemoglobina límite para la administración de concentrado eritrocitario fue de  $9\text{ mg}\cdot\text{dL}^{-1}$  considerando en todo caso la situación particular de cada paciente., se registraron las pérdidas hemáticas expresadas en mililitros, así como la cantidad de sangre recuperada, concentrados eritrocitarios (CE), plasmas frescos congelados (PFC), aféresis plaquetas (AP) y crioprecipitados (CPP) transfundidos en dos tiempos diferentes: al ingreso en la Unidad de Terapia Post Quirúrgica (T0) y a su alta (T1). La información se capturó en una base de datos electrónica.

Para el análisis de datos se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas con distribución normal se obtuvo una media aritmética y desviación estándar: con distribución libre se obtuvo mediana y cuartiles, Para variables cualitativas ordinales, con distribución normal se obtuvo moda, mediana, cuartiles y percentiles; para cualitativas nominales tazas de razones y proporciones.

Para la estadística inferencial, las comparaciones intergrupo se realizó con *test chi cuadrado* en el caso de variables cualitativas y con *t de Student* para dos muestras independientes en las variables cuantitativas paramétricas y *Mann-Whitney* en las no paramétricas. En todos los casos un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo para un intervalo de confianza del 95% y un poder estadístico del 80%. La información se procesó con el software SPSS (SPSS, inc. Chicago, IL, USA) versión 22.0 Los resultados se presentaron en tablas y gráficas.

## RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 40 pacientes sometidos a revascularización coronaria en el periodo comprendido de marzo a julio de 2016, eliminándose dos del análisis por ser reintervenidos al presentar sangrado secundario a deficiencias en la técnica quirúrgica y uno más por presentar reacción transfusional, quedando un total de 37 pacientes. En cuanto a las variables preoperatorias, la edad promedio fue de 60.94 años con un rango de 39 a 75 años de edad y la desviación estándar (DE) fue de 9.27. El peso promedio fue de 70.86 kg con un rango de 45 a 98 kg y la DE fue de 15.56. La talla promedio fue de 1.62 m con un rango de 1.46 a 1.78 m y la DE fue de 0.09. El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 26.5 kg·m<sup>2</sup> con un rango de 20 a 40.3 kg·m<sup>2</sup> y la DE fue de 4.34. El contorno de la cintura promedio fue de 92.35 cm con un rango de 70 a 118 cm y la DE fue de 12.49. El contorno de la cadera promedio fue de 99.74 cm con un rango de 78 a 134 cm y la DE fue de 13.74. El índice cintura-cadera (ICC) promedio fue de 0.92 con un rango de 0.77 a 1.12 y la DE fue de 0.08. 86.48% de los pacientes tenían un riesgo anestésico cardiaco CARE de III; El 100% contaban con diagnóstico de cardiopatía isquémica. 94.59% de los pacientes presentaron comorbilidades asociadas, de las cuales en 82.85% eran múltiples, se evidenció: hipertensión arterial sistémica en 77.14% de los pacientes, *Diabetes mellitus* II en 51.42%, dislipidemia en 45.71% y antecedente de infarto agudo de miocardio en 31.42%. La mediana de la evaluación con la escala de Izaguirre fue de 7 puntos con un rango de 6 a 8 puntos. Se analizaron los valores prequirúrgicos de del TCA con un promedio de 128.81 seg, con un rango de 99 a 169 seg y la DE fue de 19.65 seg. Los dos grupos fueron comparables en términos de edad, género, talla, riesgo anestésico cardiaco (CARE), puntuación de Izaguirre, TCA y contorno cintura. No obstante encontramos diferencias significativas en cuanto al peso, IMC, contorno cadera y el ICC (**Tabla I**).

<b>Tabla I. Variables preoperatorias</b>			
<b>Variable</b>	<b>Grupo control (n=18)</b>	<b>Grupo problema (n=19)</b>	<b>P</b>
Edad (años)	62.61 ± 8.05	59.36 ± 10.26	0.18
Género (M/F)	11/7	12/7	0.33
Peso (kg)	73.88 ± 17.91	68 ± 12.80	0.032*
Talla (m)	1.63 ± 0.09	1.62 ± 0.09	0.08
IMC (kg·m <sup>2</sup> )	27.39 ± 5.18	25.73 ± 3.29	0.7
Cintura (cm)	91.72 ± 15.05	92.94 ± 9.86	0.75
Cadera (cm)	105 ± 16.45	94.76 ± 8.35	0.024*
ICC	0.87 ± 0.06	0.98 ± 0.06	0.03*
CARE (I/II/III/IV)	0/2/15/1	1/0/17/1	0.20
Izaguirre (puntos)	7 (6-8)	7 (6-8)	0.25
TCA (seg)	128 ± 23	129 ± 16	0.81
<b>M:</b> Masculino, <b>F:</b> Femenino; <b>IMC:</b> Índice de masa corporal; <b>ICC:</b> Índice cintura cadera; <b>CARE:</b> Riego anestésico cardiaco; <b>TCA:</b> Tiempo de coagulación activado; <b>*:</b> Significancia estadística.			

En lo que respecta a las variables transoperatorias, el tiempo anestésico promedio fue de 328.51 min (rango, 155 a 480 min), DE 87.73. En 56.75% de los pacientes el halogenado empleado fue sevoflurano; El promedio de CEC fue de 92.37 min (rango, 37 a 120 min), DE 22.94 min, mientras que el tiempo promedio de PAo fue de 53.70 min (rango, 27 a 60 min), DE 22.94 min. El sangrado transoperatorio cuantificado fue en promedio de 357.16 ml (rango, 90 a 1630 ml), DE 303.19 ml. No encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto al tiempo de CEC y al tiempo de PAo, no así para el tiempo anestésico ( $p=$ ) y el sangrado perioperatorio ( $p=$ ).

Se requirió de transfusión de sangre y sus fracciones en 86.48% de los casos, administrándose un promedio de 1137.87 ml (rango, 300 a 2750) DE 647.16 ml.

100% de los pacientes transfundidos recibió plasma fresco congelado, 81.25% recibió concentrados eritrocitarios y 37.5% recibió concentrados plaquetarios, El volumen transfundido en el grupo I, fue menor, frente a del grupo II ( $p < 0,001$ ). (**Tabla II**)

Al evaluar el sangrado postoperatorio a su alta de la UTPQ, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los volúmenes analizados en los dos tiempos diferentes. (**Tabla III**).

<b>Tabla II. Variables transoperatorias</b>			
<b>Variable</b>	<b>Grupo control (n=18)</b>	<b>Grupo problema (n=19)</b>	<b>p</b>
Tiempo anestésico (min)	314.66 ± 91.60	341.63 ± 84.24	0.08
Agente (Sev/Des)	9/9	12/7	0.06
Tiempo CEC (min)	92.83 ± 23.05	91.94 ± 23.46	0.81
Tiempo PAo (min)	54.55 ± 10.27	52.89 ± 11.22	0.70
Sangrado (ml)	341.66 ± 194.66	371.84 ± 384.19	0.005*
Transfusión (ml)	1097.88 ± 786.34	876.31 ± 650.50	<0.001*
Sev: Sevoflurano; Des: Desflurano; CEC: Circulación extracorpórea, PAo: Pinzamiento aórtico, *: Significancia estadística.			

<b>Tabla III. Sangrado posoperatorio</b>			
<b>Variable</b>	<b>Grupo control (n=18)</b>	<b>Grupo problema (n=19)</b>	<b>p</b>
T <sub>1</sub>	341.66 ± 194.66	371.84 ± 384.19	0.005*
T <sub>2</sub>	1169.88 ± 830.24	1040.26 ± 702.58	0.006*
T <sub>1</sub> : Al término de la cirugía; T <sub>2</sub> : Al alta de la UTPQ, *: Significancia estadística.			

## DISCUSIÓN

La revascularización miocárdica es uno de los procedimientos quirúrgicos cardiológicos más frecuentes. El sangrado durante y después de la revascularización miocárdica es una de las complicaciones más temidas en las salas de cirugía.

Existen series en las que se analiza el sangrado peroperatorio durante la revascularización miocárdica, las cuales evidencian que los pacientes que son sometidos a algún procedimiento de revascularización, sangran más que los intervenidos de otras patologías, además, si se analiza por la cantidad de puentes colocados, la revascularización de múltiples vasos (tres puentes o más) se ha considerado como un predictor de riesgo de sangrado durante y después de la intervención quirúrgica, lo que se ha relacionado con el hecho de que los pacientes isquémicos ingirieren ácido acetilsalicílico, y clopidogrel. Sin embargo, en nuestro análisis, tratamos de limitar dichos factores de riesgo excluyendo de nuestra población de estudio aquellos pacientes que contaban con dichos factores de riesgo [9-11].

El tiempo anestésico, estuvo dentro de los estándares acostumbrados, a nivel institucional, sin embargo, al compararlos con las diferentes series estos datos se encuentran por encima de rango reportado a en series norteamericanas y europeas, esto puede deberse a que nuestra institución es un Hospital escuela [12].

Tanto el tiempo anestésico, el tiempo de derivación cardiopulmonar y el de pinzamiento aórtico prolongados, se han identificado como predictores de riesgo para incrementar la posibilidad de sangrado durante la cirugía y en el postoperatorio inmediato. La exposición a estas variables está íntimamente relacionada con la homeostasis sanguínea la cual es determinante de los procesos de coagulación, a mayor tiempo de exposición de la sangre a la circulación extracorpórea mayor será la respuesta inflamatoria y por lo tanto mayores alteraciones de los mecanismos anticoagulantes.

En nuestro estudio no observamos asociación con el tiempo de DCP y/o pinzamiento aórtico, sin embargo se observó una relación inversa con el tiempo anestésico, lo que difiere con lo observado en el estudio de Wolfe y colaboradores [13].

En nuestro estudio, al igual que en otros estudios no observamos asociación a la edad y al género, sin embargo se observó una relación con la masa corporal, observamos que los pacientes con mayores pérdidas hemáticas tenían un menor IMC que el grupo que tuvo menos pérdidas hemáticas ( $342.27 \pm 206.05$  vs  $371.84 \pm 384.19$ ).

El IMC fue menor para el grupo problema, por lo que no se pudo establecer una asociación con las pérdidas hemáticas, hallazgo que difiere con lo reportado por Mehta y colaboradores [14].

Si bien el IMC que es el resultado matemático de la relación del peso con la talla no estuvo asociado con el incremento de sangrado peroperatorio, la variable peso en kilogramos fue un factor asociado a incremento del sangrado peroperatorio, guardando una relación directa. Este hallazgo coincide con lo encontrado en los estudios de Karthik y colaboradores , y Dacey [15, 16].

La asociación del peso y no del IMC con el incremento de sangrado peroperatorio puede estar relacionada con que el comportamiento de los tejidos a las dosis de medicamentos anticoagulantes y de las soluciones de perfusión para la CEC es directamente proporcional al peso del paciente, lo que significa que a mayor peso mayor exposición a factores que modifican la homeostasis del paciente y aumenta el riesgo de sangrado peroperatorio [17].

Estudios realizados sobre la utilidad del IMC en la explicación de la aparición complicaciones o mortalidad en cirugía cardíaca han reportado que su utilidad es limitada en pacientes sometidos a cirugía [18]. El IMC puede subestimar el riesgo de aparición de estos eventos debido a que los criterios de obesidad, peso normal o bajo peso obedecen a la relación numérica peso–talla y no tienen en cuenta la proporción que aportan tejidos como la grasa o masa muscular.

Estos tejidos se comportan de forma diferente ante la exposición a agentes anticoagulantes, situación que puede afectar la homeostasis y aumentar el sangrado **[19]**.

El índice cintura-cadera fue mayor para el grupo problema, estableciéndose una asociación directa con las pérdidas hemáticas.

En cuanto a los resultados del análisis de los efectos de los anestésicos inhalatorios en el sangrado perioperatorio en los diferentes estudios es contradictoria, algunos investigadores han informado que el sevoflurano a diferentes CAM's han mostrado mayor riesgo de sangrado. Nuestros resultados difieren de lo reportado por Dordoni y colaboradores **[20]** quienes encontraron que durante la anestesia con tiopental, fentanilo y sevoflurano se incrementaba el sangrado peroperatorio posterior a la inducción anestésica.

## **CONCLUSIÓN**

La obesidad abdominal reduce la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo bomba de circulación extracorpórea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Naef AP. The Story of Thoracic Surgery. Germany: Hans Huber Publishers, 1990.
2. Gibbon JH. Development of the Artificial Heart and Lung Extracorporeal Blood Circuit". JAMA 1968; 206: 1983-1986
3. Chenoweth DE, Cooper SW, Hugli TE, Stewart RW, et al: Complement activation during cardiopulmonary bypass: evidence for generation of C3a and C5a anaphylatoxins. N Engl J Med 1981; 304: 497-503.
4. Kirlin JK, Westaby S, Blackstone EH, Kirlin JW, Chenoweth DE, et al: Complement and the damaging effects of cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1983; 86: 845-857.
5. Lespron RMC: Respuesta inflamatoria sistémica en cirugía cardíaca pediátrica. Archivos de cardiología de México, Vol. 76 Supl. 2/Abril-Junio 2006:S2, 92-99
6. Shander A. Surgery without blood. Crit Care Med 2003; 31: 708-714.
7. Moulton MJ, Creswell LL, Mackey ME. Reexploration for Bleeding Is a Risk Factor For Adverse Outcomes After Cardiac Operations. J Cardiovasc Surg 1996; 11: 1037-1046.
8. Bosa OF, Brouard M, Jiménez JJ, Iribarren JL, et al. Índice de masa corporal y adiposidad como factores protectores del sangrado excesivo en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Rev Esp Cardiol. 2008;61 (Sup 3): 1-207: 46
9. Seidell JC, Pérusse L, Després JP, Bouchard C. Waist and hip circumference have independent and opposite effects on cardiovascular disease risk factors: The Quebec family study. Am J Clin Nutr 2001; 74: 315-21.
10. Cachofeiro V, Miana M, Martín FB, Heras N, et al: Obesidad, inflamación y disfunción endotelial. Rev Esp Obes 2006; 4 (4): 195-204

11. Suemitsu R, Sakoguchi T, Morikawa K, Yamaguchi M, et al. Effect of Body Mass Index on Perioperative Complications in Thoracic Surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2008;16:463-467
12. Wigfi eld CH, Lindsey JD, Muñoz A, Chopra PS, et al. Is extreme obesity a risk factor for cardiac surgery? An analysis of patients with a BMI > or = 40. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29: 434–440.
13. Wolfe R, Bolsin S, Colson M, Stow P. Monitoring the rate of re-exploration for excessive bleeding after cardiac surgery in adults. *Qual Saf. Health Care.* 2007; 16(3);192-6.
14. Mehta RH, Sheng S, O'Brien SM, Grover F, Gammie J, Ferguson B, et al. Reoperation for bleeding in patients undergoing coronary artery bypass. Surgery: incidence, risk factors, time trends, and outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2009; 2:583-590.
15. Karthik S, Grayson AD, McCarron EE, Pullan DM, Desmond M. Reexploration for bleeding after coronary artery bypass surgery: risk factors, outcomes, and the effect of time delay. *Ann Thorac Surg.* 2004; 78:527–34.
16. Dacey LJ, Munoz JJ, Baribeau YR, Johnson ER, Lahey SJ, Leavitt BJ, et al. Reexploration for hemorrhage following coronary artery bypasses grafting: incidence and risk factors. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Arch Surg.* 1998; 133(4): 442–7.
17. Barros M, Paula GA, Leiva V. A new class of survival regression models with heavy-tailed errors: robustness and diagnostics. *Lifetime Data Anal.* 2008;14(3): 316-32.

18. Loop FD, Golding LR, MacMillan JP et al. Coronary artery surgery in women compared with men: analyses of risks and long-term results. *J Am Coll Cardiol.* 1983;1:383–390.
19. Potapov E, Loebe M, Anker S, Stein J, Bondy S, Nasser B, et al. Impact of body mass index on outcome in patients after coronary artery bypass grafting with and without valve surgery. *Eur Heart J* (2003) 24 (21): 1933-1941
20. Dordoni PL, Frassanito L, Bruno MF, et al. In vivo and in vitro effects of different anaesthetics on platelet function. *Br J Haematol.* 2004; 125: 79-82.

ANEXOS

ANEXO 1. Hoja de recolección de datos

<b>DATOS DEL PACIENTE</b>			
Nombre:			
Registro:		Anestesiólogo:	
Edad:	CARE: (1) (2) (3) (4) (5)	IT:	cigarros/día
Peso: Kg	Talla: cm	IMC:	
Cintura: cm	Cadera: cm	ICC:	
Comorbilidades:			
Terapia hormonal adyuvante:			
Hb:	Hto:	VSC:	
VE:	VP:	Izaguirre:	
Tiempo anestésico:	Tiempo CEC:	Tiempo pinzamiento Ao:	
<b>SANGRADO PERIOPERATORIO</b>			
Operatorio		Postoperatorio	Total
ml		ml	ml
<b>TERAPIA TRANSFUSIONAL</b>			
Hemoderivados	Operatorio	Postoperatorio	Total
Recuperador			
CE			
PFC			
CP			
AP			
CPP			
Total			
<p><b>CARE:</b> Riesgo anestésico quirúrgico en cirugía cardíaca, <b>IT:</b> Índice tabáquico, <b>IMC:</b> Índice de masa corporal, <b>ICC:</b> Índice cintura-cadera, <b>Hb:</b> Hemoglobina, <b>Hto:</b> Hematocrito, <b>VSC:</b> Volumen sanguíneo circulante, <b>VE:</b> Volumen eritrocitario, <b>VP:</b> Volumen plasmático, <b>Ao:</b> Aórtico, <b>CE:</b> Concentrado eritrocitario, <b>PFC:</b> Plasma fresco congelado, <b>CP:</b> Concentrado plaquetario, <b>AP:</b> Aféresis plaquetaria, <b>CPP:</b> Crioprecipitado.</p>			

## ANEXO 2. Consentimiento informado

 <p><b>IMSS</b></p>	<p><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b></p> <p><b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO</b></p>	
<p><b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN</b></p>		
Nombre del estudio:	Efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía cardiaca bajo bomba de circulación extracorpórea	
Lugar y fecha:	México, D.F., a                    de                    del 2016.	
Número de registro:	R-2016-3604-12	
Justificación y objetivos del estudio:	<p>El sangrado excesivo en cirugía cardiaca puede requerir de reintervención, y aunque en la mayoría de los casos es de origen quirúrgico, el resto está dado por las condiciones preoperatorias del paciente. No todos los pacientes tienen el mismo riesgo de presentarlo durante o después de una cirugía cardiaca; y aunque se han creado diferentes escalas para predecirlo, la identificación de pacientes de alto riesgo continúa siendo imprecisa, mas sin embargo imperiosa, ya que la predicción clínica temprana nos permite mejorar la evolución de los mismos, disminuyendo los costos por paciente. Con estas premisas pretendemos evaluar el efecto de la obesidad abdominal sobre la magnitud del sangrado postquirúrgico en pacientes sometidos a cirugía cardiaca bajo bomba de circulación extracorpórea.</p>	
Procedimientos:	<p>Mi participación en el proyecto consistirá en que se me mida el perímetro de mi cintura y mi cadera antes de mi cirugía y se cuantifique el sangrado y los requerimientos de sangre y sus fracciones durante y después de la misma.</p>	
Posibles riesgos y molestias:	<p>Puede precisar molestias, como incomodidad durante las mediciones antropométricas, o acarrear diversas sensaciones de tristeza y minusvalía, o de sentirse víctimas de discriminación, además puede llegar a presentar hasta trastornos psicológicos como ansiedad y depresión en persona susceptibles, lo que puede socavar su autoestima y pueden ser un factor determinante en los problemas de imagen corporal en el postoperatorio.</p>	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	<p>No precisa beneficios adicionales.</p>	

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se han comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar mi parecer respecto a la permanencia en el mismo.	
Participación o retiro:	Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.	
Privacidad y confidencialidad	Se me ha garantizado que no se me identificaran en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.	
Beneficios al término del estudio:	Debido a que la decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria y no tendré que hacer gasto alguno durante el estudio, no recibiré pago de ninguna índole por mi participación, solo la satisfacción de haber contribuido a la generación de nuevos conocimientos que en un futuro puedan beneficiar a otros pacientes.	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Investigador responsable:	Dr. Víctor León Ramírez, al que se le puede localizar en el Servicio de Anestesiología del Hospital de Cardiología del CMN siglo XXI, ubicado Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores. México D.F., C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00.	
Colaboradores:	Dr. Antonio Castellanos Olivares, al que se le puede localizar en la Jefatura del Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del CMN siglo XXI, ubicado Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores. México D.F., C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00, Ext. 21607 Dra. Janaí Santiago López, a la que se le puede localizar en el Servicio de Anestesiología del Hospital de Cardiología del CMN siglo XXI, ubicado Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores. México D.F., C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00, Ext. 21607 Dra. Diana América Fernández Martínez, a la que se le puede localizar en el Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades del CMN siglo XXI, ubicado Avenida Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores. México D.F., C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00.	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México D.F., C.P. 06720. Teléfono: (55)56 27 69 00. Correo electrónico: <a href="mailto:comisión.etica@imss.gob.mx">comisión.etica@imss.gob.mx</a>		
Nombre y firma del paciente Testigo 1		Nombre y firma del investigador Testigo 2
Nombre, dirección, relación y firma		Nombre dirección, relación y firma

### ANEXO 3: ESCALA DE IZAGUIRRE

Nombre del paciente	Registro
<b>RIESGO DE SANGRADO</b>	
<b>CONDICIÓN</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
<b>Edad</b>	
Mayor de 50 años	2
Menor de 50 años	1
<b>Cirugía</b>	
Primera vez	1
Segunda vez	2
Tercera vez	3
<b>Congestión hepática</b>	
No	0
Si	1
<b>Ictericia</b>	
No	0
Si	1
<b>Tiempo de protrombina</b>	
< 16	1
> 16	2
<b>Tiempo de Tromboplastina parcial</b>	
< 36	1
> 36	2
<b>Cuenta de plaquetas</b>	
> 120.000	0
90.000 a 120.000	2
< 90.000	3
<b>Tiempo calculado de CEC</b>	
<120 min	2
>120min	4
<b>Fecha en que suspendió aspirina</b>	
>7 días	0
7-3 días	1
<3 días	2
<b>Fecha en que suspendió anticoagulante oral</b>	
>4días	0
4-2 días	1
<2días	2
<b>¿Tiene heparina actualmente?</b>	
Si	
No	
<b>TOTAL</b>	
Riesgo habitual: <10 puntos	
Riesgo alto :>10 puntos	
<b>Elementos diagnósticos agregados</b>	
Niveles basales de TCA	
Niveles de TCA al revertir heparina	