



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

ESTUDIO COMPARATIVO PARA EVALUAR EL RIESGO DE
COMPLICACIONES ENTRE LOS PACIENTES OBESOS Y LOS NO
OBESOS HOSPITALIZADOS EN LAS TERAPIAS INTENSIVAS DEL
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

P R E S E N T A

DRA. MERARI ELIZABETH GÓMEZ CORTÉS

DIRECTOR DE TESIS: DRA. LETICIA M. GARCÍA MORALES



Ciudad de México, Febrero 2018



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.

HOJA DE FIRMAS

DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

DIRECTOR DE TESIS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Leticia M. Garcia Morales', is written over a large, faint watermark of the same signature.

DRA. LETICIA M. GARCÍA MORALES
JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENDOCRINOLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DEDICATORIAS

A mi Dios quien me ha dado fuerza cuando creía que ya lo había dado todo.

A mis padres por acompañarme hasta este día, sin su apoyo, sacrificios y amor incomparable no hubiera logrado lo que hasta hoy tengo.

A mis hermanas por ser mi sostén de manera literal durante esta carrera interminable, y a mi familia en general por su amor y comprensión.

A mis amigos, que sobrepasan el significado de ese adjetivo, que han sabido seguir a mi lado a pesar de muchas veces no estar al lado de ellos, en especial a Diego que no sería capaz de describir en palabras lo que significa para mí.

A mis grandes maestros, guías en este camino interminable del conocimiento, quienes no solo se preocuparon por mi crecimiento profesional, sino también por mi crecimiento personal; por un día llegar a igualarles.

A mis hermosos niños, los cuales día a día me alentaron a seguir aprendiendo para servirles con mayor calidad y entrega, a aquellos que luchan como nadie.

ÍNDICE

1. Resumen	5
2. Introducción	6
3. Marco teórico	7
4. Antecedentes	8-9
5. Planteamiento del problema	10
6. Pregunta de investigación	11
7. Justificación	11
8. Objetivos	12
9. Métodos	13
10. Consideraciones éticas	13
11. Plan de análisis estadístico	13
12. Descripción de variables	14-15
13. Resultados	16-18
14. Discusión	19-23
15. Conclusión	24
16. Limitación del estudio	24
17. Cronograma de actividades	25
18. Referencias bibliográficas	26-27
19. Anexos	28-35

RESUMEN

Ante la creciente incidencia de la obesidad infantil y de las complicaciones secundarias a esta patología de base cada vez aumenta más el número de pacientes ingresados a nuestra institución con estas características, no eximiéndoles de cursar con alguna enfermedad que le condicione el ingreso a la unidad de terapia intensiva.

Esto nos muestra que al enfrentarnos día a día ante el reto de manejar pacientes críticos con obesidad debemos ser conscientes que son susceptibles de desarrollar complicaciones de mayor gravedad en comparación con un paciente eutrófico debido a las múltiples alteraciones subyacentes que presentan a nivel bioquímico. En el presente trabajo se analizó si existe relación entre el peso y un mayor número de complicaciones dentro de la terapia intensiva.

Nuestro objetivo comprendió comparar la presencia de complicaciones de los pacientes con sobrepeso u obesidad comparados con pacientes con peso normal en las terapias intensivas y su repercusión en la morbimortalidad y días de estancia hospitalaria.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 30 años, nuestro país ha sido escenario de múltiples cambios ambientales, demográficos, económicos y culturales impactando de forma desfavorable en la calidad de vida de la población, observando un aumento de las enfermedades crónico degenerativas. Esta transición epidemiológica ha afectado de manera muy importante a la población infantil. Como es sabido, el principal detonante de dichas enfermedades es la obesidad y considerando la alta prevalencia de obesidad infantil que existe en nuestro país, resulta claro que cada vez con más frecuencia se presentan niños y adolescentes con enfermedades crónico-degenerativas como hipertensión arterial, diabetes y dislipidemia en esta población.

Si bien durante los últimos años se ha notado un mayor apoyo gubernamental para el acceso a los servicios de salud y con esto practicar una medicina preventiva, así como el desarrollo de múltiples acciones dirigidas a mejorar el estilo de vida, esto no ha sido suficiente, ya que la obesidad infantil se presenta en más del 30% de la población escolar y de adolescentes¹.

Según la encuesta nacional de salud y nutrición del 2012, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños en etapa escolar fue del 34.4%; mientras en los adolescentes la prevalencia combinada es del 35.8 %².

Es por esto que es de suma importancia impactar a nuestra sociedad y cambiar el estado nutricional de nuestros niños y adolescentes, ya que al padecer obesidad es bien sabido que se incrementa la morbilidad de los pacientes, cuánto más si se añade a alguna patología de base como sucede en la población de nuestra institución.

MARCO TEÓRICO

Considerando que la obesidad es una enfermedad inflamatoria crónica de bajo grado de inflamación y que de acuerdo a los últimos datos epidemiológicos una tercera parte de la población de niños y adolescentes son obesos o tienen sobrepeso resulta relevante conocer el comportamiento de ellos ante situaciones de enfermedad grave, ya que evidentemente esta inflamación crónica, particularmente a nivel de endotelio vascular originará respuestas fisiopatológicas diferentes ante distintas enfermedades y ante las propias estrategias terapéuticas.

Este estado inflamatorio crónico conduce a alteraciones en sustratos del metabolismo que conllevan a un mayor estrés oxidativo³. Los pacientes pediátricos al padecerla se encuentran expuestos desde temprana edad a estos mecanismos de patogenicidad, aunado a que tienen una capacidad reducida de reparación vascular endógena, provocando una aceleración en la disfunción endotelial. Todo esto constituye el primer paso en el desarrollo de aterosclerosis, lo que origina un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en la etapa adulta⁴ y continuar siendo obesos durante la misma.

La asociación entre la obesidad y mayores complicaciones sistémicas han sido bien descritas en población adulta, sin embargo, en los pacientes pediátricos contamos con menos evidencia acerca del impacto en el estado de salud y mucho menos relacionada con las complicaciones que se presentan al cursar con una enfermedad que amerite cuidados intensivos, por lo que ante este panorama consideramos de suma importancia estudiar cómo se comporta la población de nuestro hospital.

ANTECEDENTES

Los primeros estudios realizados en población adulta acerca de la asociación entre obesidad y pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos (UCI) fueron analizados en el metaanálisis realizado en 2008 por *Morohunfolu E. y cols.* encontrando que la obesidad se asocia a una mayor duración de ventilación mecánica, secundario a un mayor consumo de oxígeno necesario para el esfuerzo respiratorio, lo que provoca una menor reserva ventilatoria y predisposición a insuficiencia respiratoria; además de corroborarse una mayor estancia intrahospitalaria⁵.

En cuanto a la población pediátrica, se ha reportado también evidencia que muestra la relación de la obesidad con un mayor riesgo de sepsis, uso de ventilación mecánica y un mayor tiempo de estancia intrahospitalaria. El estudio de *Brown et al.* evaluó a 316 pacientes pediátricos y adolescentes que fueron ingresados en la unidad de cuidados intensivos secundario a traumatismo. 83% eran eutróficos, y 17% se clasificaron como obesos. Los pacientes fueron similares en cuanto a edad, sexo, mecanismo de lesión, signos vitales, procedimientos operativos requeridos.

El patrón de lesiones fue similar entre los 2 grupos con la excepción de que el grupo obeso experimentó menos lesiones en la cabeza. A pesar de las similitudes en las características de admisión y la incidencia de lesiones en la cabeza, los niños obesos demostraron mayores días de estancia en la unidad de cuidados intensivos y más complicaciones; como una mayor incidencia de sepsis y formación de fístulas postoperatorias.

Algunas de las dificultades en los niños obesos que han sufrido algún traumatismo probablemente están relacionados con la expresión de condiciones premórbidas adquiridas antes de haber sufrido la lesión. Un ejemplo son los niños obesos con asma, los cuales pueden sufrir complicaciones pulmonares, como ventilación mecánica prolongada. Así mismo se observó en estos pacientes un aumento en la resistencia a la insulina que puede resultar en hiperglucemia postrauma, que está

asociada con un aumento de la morbilidad y mortalidad en pacientes críticamente enfermos⁶.

En el trabajo realizado por la división de traumatología del departamento de cirugía del LAC+USC Medical Center en donde se analizaron niños traumatizados (6-12 años) y adolescentes (de 13 a 19 años de edad) ingresados en la unidad de cuidados intensivos de 1998 a 2003 se encontró que aquellos que eran obesos presentaron mayores complicaciones como ventilación mecánica prolongada, en especial los que ya contaban con alguna neumopatía, resistencia a la insulina, disfunción hepática e hipertensión arterial, así como estancia hospitalaria prolongada y un desenlace menos favorable posterior al trauma o incluso secuelas⁷.

La revisión realizada por *Donoso A.* en 2016 nos da un panorama amplio sobre como la obesidad tiene efectos perjudiciales en cada aparato y sistema; y al contar con estos antecedentes es de suponer que son más vulnerables y propensos a mayores complicaciones si ingresan a la unidad de cuidados intensivos. Pueden cursar con hiperglicemia persistente que culmine en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, tienen una menor capacidad funcional residual, la difusión pulmonar esta disminuida, así cómo el volumen pulmonar, generalmente son vías aéreas difíciles por el abundante tejido adiposo.

Los pacientes con obesidad pueden desarrollar daño renal como glomeruloesclerosis o tubulopatías, inducidas por acción de proteínas del tejido adiposo, mediadores inflamatorios y por el mismo sistema renina-angiotensina-aldosterona, tienen mayores complicaciones ante infecciones leves y la recuperación del estatus asmático es más lenta⁸.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Ante el incremento exponencial de la obesidad infantil en nuestro país y de la cada vez más frecuente incidencia de obesidad mórbida en niños y adolescentes, la observación de una mayor morbi-mortalidad en los pacientes obesos que por cualquier patología subyacente ingresan a las terapias intensivas de las instituciones resulta de gran relevancia. Múltiples estudios han mostrado esta relación. En población pediátrica se ha evidenciado mayor riesgo de sepsis, y un mayor tiempo de estancia intrahospitalaria.

En nuestra institución contamos con el antecedente del estudio retrospectivo realizado por la Lic. Georgina Tussaint y col acerca del estado nutricional de los niños en estado crítico ingresados a las terapias intensivas donde se observó una prevalencia de sobrepeso y obesidad para los menores 2 años de edad de 4.6% y 4.9%, respectivamente, y para los preescolares de 9.2% y 7.6%, respectivamente. En escolares, los porcentajes resultaron de 16.1% sobrepeso y 5.8% obesidad y en adolescentes de 15.6% y 2.1%, respectivamente, concluyendo que el panorama epidemiológico de niños con enfermedades graves no era muy distinto al de la población general en esos momentos⁹.

En el análisis retrospectivo de *Ross y cols*, donde se incluyeron 127 607 pacientes, la tasa de mortalidad en obesos fue de 2.48%. Encontró una asociación entre el peso de los pacientes con una mayor mortalidad, uso de parámetros altos de ventilación mecánica, mayor riesgo de daño pulmonar, asociado a otros factores como la dosis necesaria de fármacos. Esta asociación independiente de la severidad de la patología por la que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos¹⁰.

Por otro lado, existe evidencia como la publicada por *Goh y cols* que encuentran que los pacientes con sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida que requirieron ventilación mecánica invasiva tuvieron una mortalidad, días de estancia intrahospitalaria y días de ventilación similares en comparación con los pacientes con peso normal¹¹.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Los pacientes obesos hospitalizados en la unidad de terapia intensiva tienen un mayor número de complicaciones asociadas a mortalidad, morbilidad, así como días de estancia hospitalaria?

JUSTIFICACIÓN

Si se confirma en nuestra población la asociación de mayor morbimortalidad y días de estancia hospitalaria en los pacientes obesos a diferencia de los pacientes con peso normal, es necesario causar un impacto en el personal de salud acerca de que el paciente con sobrepeso y obesidad es un paciente de alto riesgo y empezar a buscar entonces estrategias terapéuticas quizá más agresivas o distintas que mejoren la evolución de estos pacientes, a los cuales seguramente veremos con mayor frecuencia en nuestra institución.

Ante el aumento exponencial en la prevalencia de obesidad infantil, es necesario conocer mejor el comportamiento de estos pacientes en situaciones graves, lo que permitirá en un futuro establecer protocolos de manejo específicos para este tipo de pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Comparar la frecuencia de complicaciones respiratorias, metabólicas e infecciosas de los pacientes con sobrepeso u obesidad ingresados en la unidad de cuidados intensivos en comparación con los pacientes con peso normal y su repercusión en la morbimortalidad y días de estancia hospitalaria.

Objetivos específicos:

- Comparar la frecuencia de necesidad de ventilación asistida y duración de la misma.
- Comparar la frecuencia de complicaciones metabólicas, hiperglucemia, hipoglucemia y evolución de las mismas.
- Comparar la frecuencia de sepsis e infecciones nosocomiales.
- Comparar el número de esquemas antibióticos utilizados.
- Comparar el número de catéteres intravenosos requeridos.
- Comparar la frecuencia de hipertensión arterial sistémica.
- Comparar la frecuencia de apoyo aminérgico.
- Comparar los días de estancia hospitalaria.

MÉTODOS

Estudio transversal comparativo

Población de estudio: Pacientes de 4 a 18 años admitidos en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante los periodos de enero de 2016 a enero del 2017.

Se establecerán dos grupos:

- Grupo A: Pacientes con diagnóstico de sobrepeso y obesidad.
- Grupo B: Pacientes con peso normal, pareados con el grupo A por edad.

Análisis comparativo entre los pacientes con obesidad y sin ella para determinar si existe mayor morbi-mortalidad y días de estancia hospitalaria en este grupo.

Criterios de exclusión:

Pacientes que previamente tengan el diagnóstico de diabetes, neumopatía o que ingresen con infección nosocomial.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la Ley General de Salud, al ser un estudio sobre investigación documental sin intervención directa o modificada en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales en los pacientes se considera una investigación sin riesgo por lo que se otorga al investigador el consentimiento informado.

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se llevó a cabo usando el programa Stata versión 13.1 (Stata Corp., College Station, TX). Se realizó:

- Análisis descriptivo por medio de frecuencias.
- La comparación de días de estancia y ventilación mediante gráficos de caja.
- La comparación entre obesos y no obesos de las variables cualitativas mediante tablas de contingencia y la prueba exacta de Fisher.

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLES:

- Independientes:
 - ◊ Sobrepeso: la organización mundial de la salud (OMS) lo define cuando el peso para la estatura elevada al cuadrado se encuentra desde el percentil 85 y por debajo del 95, de las tablas de edad y sexo de la OMS (cualitativa nominal).
 - ◊ Obesidad: definida por la organización mundial de la salud cuando el peso para la estatura elevada al cuadrado se encuentra desde el percentil 95 en adelante, de las tablas de IMC para edad y sexo de la OMS.
 - ◊ Peso normal: aquel que se encuentra con peso para la estatura elevada al cuadrado en la mediana establecida por los patrones de crecimiento infantil de la OMS. (cualitativa nominal).
- Dependientes:
 - ◊ Necesidad de uso de aminas vasoactivas ante la presencia de deterioro hemodinámico (cualitativa nominal).
 - ◊ Necesidad de ventilación asistida mediante ventiladores mecánicos invasiva y no invasiva (cualitativa nominal).
 - ◊ Duración del tiempo de ventilación mecánica (cuantitativa discreta).
 - ◊ Complicaciones metabólicas:
 - Hipoglucemia: glucosa plasmática <45 g/dl¹⁴ (cualitativa nominal).

- Hiperglucemia: glucosa plasmática >126 mg/dl con 8 horas de ayuno previo¹⁵ (cualitativa nominal).
- ♦ Presencia de sepsis la cual se define como la disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del hospedero a la infección (cualitativa nominal)¹⁶.
- ♦ Infecciones nosocomiales: Infección adquirida en el hospital por un paciente ingresado por un motivo distinto de esa infección. Una infección que ocurre en un paciente en un hospital u otro centro de salud en el que la infección no estaba presente o que se incursiona en el momento de la admisión. Esto incluye infecciones adquiridas en el hospital pero que aparecen después del alta, y también infecciones ocupacionales entre el personal de la institución¹⁷.
 - Número durante su estancia (cuantitativa discreta).
 - Requerimientos de antibióticos (cualitativa nominal).
- ♦ Presencia de hipertensión arterial la cual se define como la presión sistólica y/o diastólica igual o mayor del percentil 95 (medida en tres o más ocasiones en un lapso de 4 a 6 semanas) para edad, género y estatura (cualitativa nominal)¹⁸.

RESULTADOS

Obtuvimos una muestra de 33 pacientes ingresados en las terapias intensivas del Hospital Infantil de México Federico Gómez durante el año 2016; de los cuales 18 pacientes fueron obesos y 15 pacientes no obesos basándonos en el cálculo del índice de masa corporal.

15 de los 33 pacientes de la muestra requirieron apoyo aminérgico, 11 del grupo de los no obesos y 4 del grupo de los pacientes no obesos (61.1% contra 26.6 %) sin encontrar significancia estadística, pero si una tendencia mayor en el grupo de los pacientes con obesidad. En cuanto al uso de ventilación mecánica, 25 pacientes del total requirieron soporte ventilatorio (75.7%), 15 en el grupo de los obesos contra 10 del grupo de los no obesos (83.3% contra 66.6%), sin observar diferencia significativa en cuanto a esta variable. En la gráfica 3 se muestra la distribución de los días de ventilación mecánica entre los pacientes con y sin obesidad observando una mayor duración del soporte ventilatorio en los pacientes con obesidad, con respecto a los que no tuvieron obesidad. En los pacientes obesos se observó una mediana de 2 días ventilados, al menos 75% de este grupo ameritó de 0 a 4 días, y los valores extremos fueron de 10 y 13 días de ventilación; mientras que en el grupo de los pacientes no obesos la mediana fue de 1 día de ventilación con valor máximo de 3 días de ventilación, manteniendo el 75% del grupo entre 0 a 2 días de ventilación.

El 45.4% de los pacientes cursaron con sepsis, 10 en el grupo de obesos y 4 en el de los no obesos (55.5% contra 26.6%), sin encontrar significancia estadística, pero con mayor frecuencia en los obesos. Las infecciones nosocomiales a pesar de sólo encontrarse solo en 5 pacientes (15.1%), todos estos pertenecían al grupo de los obesos encontrando significancia estadística.

Un total de 27 pacientes (81.8%) requirieron catéteres intravenosos, 15 del grupo de los obesos (83.3%) y 12 de los no obesos (80%), sin encontrarse tampoco diferencia significativa. Un paciente no obeso requirió la colocación de 2 accesos

durante su estancia y el único paciente que necesitó un tercer recambio de catéter central pertenecía al grupo de pacientes obesos.

Se encontró hiperglucemia en 13 pacientes de ambos grupos, 8 en el grupo de obesos y 5 en el grupo de no obesos (44.4% contra 33.3%), no encontrando una p significativa.

La hipoglucemia se presentó solo en 3 pacientes (9%), correspondientes el grupo de los no obesos (16.6%) sin encontrar con ello significancia estadística.

Se presentó acidosis metabólica en 15 pacientes de ambos grupos. En 8(44.4%) pacientes obesos y 7 de los no obesos, (46.6%), sin diferencia estadística.

En cuanto a la presencia de hipertensión, a pesar de no encontrar diferencias estadísticamente significativas, se observó una tendencia a que los pacientes obesos presentaron con mayor frecuencia esta complicación (61.1% contra 40%, respectivamente).

27 pacientes requirieron terapia antimicrobiana, de estos, el 77.7% solo requirió un esquema antimicrobiano, 10 de los pacientes obesos y 11 de los no obesos, mientras que los 6 restantes tuvieron entre 2 a 6 esquemas distintos de antibióticos, de los cuales 5 pertenecían al grupo de los obesos incluido el paciente que recibió los 6 esquemas diferentes.

En cuanto a otras complicaciones diferentes a las previamente descritas se presentaron en una proporción igual en ambos grupos, con 11 pacientes del grupo problema (61.1%) y 8 del grupo control (53.3%).

En la gráfica 13 se muestran los días de estancia en terapia intensiva en la que se observa la tendencia a una mayor estadía en los pacientes con obesidad comparado con los que no tuvieron obesidad. En cuanto a los días de estancia en la terapia intensiva, la mediana de los pacientes no obesos fue de 4 días con un valor máximo de 6 días, cursando aproximadamente el 75% entre 3 a 5 días en la terapia intensiva. Por otra parte, la mediana de los días de estancia de los pacientes obesos

fue de 5 días, con un máximo de 16 días y un valor extremo de 24 días, con un rango de 2 a 9 días donde se concentró el 75% de la población de este grupo.

Finalmente, en cuanto a la mortalidad, solo se presentó en 3 pacientes, 2 del grupo de los obesos y 1 del grupo de los no obesos (11% contra 6%), sin encontrar diferencia significativa.

DISCUSIÓN

La obesidad continúa siendo uno de los mayores problemas de salud pública que afectan a nuestro país. De acuerdo al trabajo de los colaboradores del “*Global burden of disease 2015*” acerca de los efectos del sobrepeso y la obesidad sobre la salud se estima que en 2015 a nivel mundial cerca de 107.7 millones de niños en el mundo eran obesos con una prevalencia del 5%, la cual fue mayor en países con un alto desarrollo socio-demográfico. Observaron también un incremento significativo de la prevalencia entre 1980 a 2015 del 20% en países con un bajo desarrollo sociodemográfico, conllevando a la presencia de enfermedades cardiovasculares, renales, diabetes mellitus y muerte¹⁹.

Ante este panorama se decidió evaluar esta condición como factor de riesgo para presentar un mayor número de complicaciones en los pacientes críticamente enfermos que requirieron hospitalización en unidades de terapia intensiva, además de contar con escasa evidencia científica en este grupo de edad y con enfoque mayor en pacientes con trauma y ventilación mecánica.

Nuestro estudio reunió una población de 33 niños críticamente enfermos obesos y no obesos. En este grupo de pacientes la necesidad de uso de aminas vasoactivas por presencia de deterioro hemodinámico no tuvo relevancia estadística ($p=0.080$), aunque si observamos una tendencia mayor a presentarse en los pacientes con obesidad, lo que nos pudiera hablar de un mayor daño a nivel hemodinámico especialmente asociado a la disfunción endotelial, presente en todos los pacientes obesos y sus mecanismos compensatorios aunado a una capacidad ya de por sí disminuida en los pacientes pediátricos de reparación vascular endógena llevando a una aceleración de disfunción endotelial²⁰.

Al ser pacientes con una condición clínica grave, cerca de una tercera parte de nuestros pacientes ameritó el empleo de fase III de la ventilación durante su manejo, no encontrando significancia estadística ($p=0.418$), la cual es posible que si se incrementa el número de muestra se pudiera alcanzar. En cuanto a la duración de la ventilación mecánica se observó claramente que los pacientes con obesidad

requirieron un periodo más prolongado respecto a los no obesos (2 ± 2 días contra 1 ± 1). Los pacientes que se mantuvieron bajo ventilación mecánica por más tiempo (10 y 13 días) pertenecieron al grupo problema. Respecto a este rubro lo reportado en el estudio de *Brown y cols.* no se observó diferencia significativa en cuanto a los días de ventilación (5 ± 7 vs 4 ± 5 días, $p= 0.22$)⁷, al igual que en el estudio de *Goh y cols.* con una media de 4 días en los pacientes con sobrepeso, obesidad y 5 días en los pacientes con obesidad mórbida, con una $p=0.9628$ ¹¹; sin embargo en el metaanálisis de *Morohunfolu y cols* en población adulta observaron en 6 estudios mayor días de ventilación el los pacientes obesos con una media de 5.2 a 16 días comparado con 4.6 a 9.4 días en los pacientes no obesos⁵.

Una de las complicaciones que nos pareció de mayor relevancia fueron las infecciosas, como la presencia de sepsis, ya que se conoce a la obesidad como una enfermedad inflamatoria crónica, de bajo grado de inflamación, con efectos negativos de la obesidad en el sistema inmune las alteraciones en la estructura del tejido linfoide, cambios en la población de leucocitos (disminución de células T efectoras y sus receptores) y fenómenos inflamatorios, lo que perpetua la inflamación que ocasiona un riesgo incrementado de infecciones. Así mismo la acumulación de grasa en tejido linfoide como la médula ósea y timo, altera la distribución de las poblaciones de leucocitos, la actividad linfocitaria y todo el sistema inmune²². No encontramos esta condición estadísticamente significativa ($p=0.158$), lo que pudiera deberse al tamaño de muestra, ya que en el estudio de *Brown y cols* reportaron una asociación significativa con una $p= 0.007$ ⁷.

Dentro del tópico respecto a complicaciones infecciosas comparamos en nuestra población la presencia de infecciones nosocomiales, las cuales aumentan la discapacidad funcional y el estrés emocional del paciente y pueden, en algunos casos, conducir a condiciones incapacitantes que reducen la calidad de vida, siendo una de las principales causas de muerte, con costos económicos considerables¹⁷. Estas, aunque solo se presentaron en 5 de nuestros 33 pacientes, el 100% pertenecía al grupo de los pacientes obesos con una asociación significativa por una $p= 0.049$. No se encontró en la búsqueda realizada de la literatura la

comparación de dicha variable, por lo que este resultado es de gran relevancia al mostrarnos que la obesidad se relaciona directamente con la complicación infecciosa y por lo tanto con una mayor morbilidad que pudiera desencadenar la muerte, dejando un poco de lado el gran impacto que tiene en la cuestión económica, siendo un área de intervención en lo próximo para poder así disminuir la incidencia de esta complicación.

DE la mano de las infecciones se encuentran los antibióticos, los cuales fueron parte del tratamiento fundamental. Observamos que la mayoría solo requirió el uso de un esquema antibiótico con lo que se logró controlar el proceso infeccioso, no así 6 pacientes, distribuyéndose en el rango de 2 hasta 6 esquemas diferentes, siendo el que ameritó este último manejo del grupo de los pacientes obesos. A pesar de no mostrar significancia estadística, esto último nos muestra que en el grupo problema presentó ya sea infecciones más graves, coinfecciones, resistencia antibiótica o alguna infección nosocomial haciéndose acreedor a un cambio de antibiótico de hasta 6 veces para poder lograr la resolución infecciosa, expuesto a un mayor número de efectos adversos de los fármacos, morbilidad y complicaciones secundarias a las múltiples infecciones.

En el mismo porcentaje de los pacientes con requerimiento de antibióticos y muy cercano al que ameritó ventilación, 27 pacientes cursaron con al menos un acceso intravenoso, sin encontrar relevancia estadística; pero se presentó en 2 pacientes, uno de cada grupo, la necesidad de recambio de catéter. No se especifica la causa de esto, pero pudiera tratarse de disfunción del dispositivo que se asocia a signos sistémicos o locales de infección, conllevando a un mayor riesgo de complicaciones infecciosas en estos dos pacientes.

En cuanto a las complicaciones metabólicas no se observó significancia estadística respecto a la presencia de hiper o hipoglucemia, con una $p=0.722$ para hiperglucemia y $p=0.083$ para hipoglucemia. Así mismo la acidosis metabólica, condición que nos habla de un desequilibrio del estado ácido-base y sus implicaciones en el metabolismo celular, fue una característica que afectó a los dos

grupos prácticamente por igual sin encontrar alguna asociación significativa ($p=1.000$).

Llama la atención estos resultados ya que como se mencionó la obesidad es un estado proinflamatorio con alteraciones en sustratos del metabolismo y que conllevan a un mayor estrés oxidativo²¹. Esta ya reportado que los pacientes tienen abundantes mediadores proinflamatorios que promueven disfunción metabólica incluyendo hiperlipidemia, hiperglucemia y resistencia a la insulina²², razón por la que se estudió intencionadamente estas complicaciones, las cuales serviría monitorizar de una forma más estrecha con tiempos específicos de toma de muestras para análisis clínicos e incluso determinaciones seriadas para así concluir de una forma más certera si está presente o verdaderamente ausente en nuestra población.

La hipertensión, uno de los criterios para síndrome metabólico, estuvo presente en un poco más del 50% de la población estudiada y aunque no se tuvo una asociación estadísticamente significativa ($p=1.000$), si se observó una presencia mayor en el grupo de los obesos, pacientes que presentan ya una disfunción endotelial, primer paso en el desarrollo de aterosclerosis lo que sabemos conlleva un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en la etapa adulta²⁰.

Respecto a complicaciones diferentes a las estudiadas, se encontró que ambos grupos tuvieron diversas complicaciones en una proporción muy parecida sin significancia estadística ($p=0.733$). Diferente al estudio de *Brown y cols* los cuales encontraron un mayor número de complicaciones clínicas (las cuales no se describieron en el estudio), con una proporción de 41% en los pacientes obesos contra 22% de los pacientes no obesos ($p=0.006$), y un mayor número de complicaciones postquirúrgicas como infección de herida quirúrgica (26% contra 8%, $p=0.03$) y desarrollo de fístula (17% contra 4%, $p=0.05$)⁷.

Uno de los objetivos más importantes era evaluar si la obesidad se relacionaba con una mayor estadía en la terapia intensiva, ya que tiene implicaciones muy importantes tanto clínicas como económicas, con un costo alrededor de 30,000 a

50,000 pesos, así como en el desenlace de nuestros pacientes. Encontramos en nuestro estudio una tendencia de estancia hospitalaria en la terapia intensiva mayor en los pacientes obesos comparado con los no obesos, con un rango de 2 a 9 días en los obesos y 3 a 5 días en los pacientes no obesos, con una estadía máxima de 24 días correspondiente a un paciente obeso. Respecto a esta variable la evidencia se encuentra dividida ya que *Brown y cols* reportó una estadía mayor en la terapia intensiva de los pacientes obesos contra los no obesos (8 ± 9 contra 6 ± 6 días, $p=0.05$), posterior a un traumatismo grave⁷, que fue similar en los pacientes adultos, de acuerdo a lo reportado en 13 estudios del metaanálisis de *Morohunfolu*, con una media de los pacientes obesos de 2.1 a 19.4 días comparado con el grupo de los pacientes no obesos con una media de 2.6 a 12 días, con una media combinada menor a 1.08 (95% IC, 0.27–1.88; $p=.009$; $I^2 = 98.8\%$) en los pacientes no obesos comparados con el grupo obeso⁵. *Goh y cols* sin embargo no encontró asociación entre los días de estancia y el estado nutricional reportando una $p=0.8431$ ¹¹.

No encontramos significancia estadística sobre la mortalidad, nuestro desenlace más grave, al solo encontrarlo en dos pacientes del grupo de obesidad y un paciente del grupo sin obesidad ($p=1.000$) con resultados similares a lo descrito en la literatura. Se observó en el estudio de *Goh y cols* una tendencia similar en el riesgo de mortalidad de los pacientes con sobrepeso y obesidad comparado con los pacientes con peso normal, con una OR= 1.06 (95% ICI, 0.62–1.82). En el segundo estudio de población pediátrica de *Brown y cols*. tampoco se encontró significancia estadística entre los obesos que fueron 9% y los no obesos correspondientes al 15%⁷. Así mismo en la población adulta, donde 14 estudios del metaanálisis de *Morohunfolu*, no mostraron significancia estadística (RR, 1.00; 95% IC, 0.86–1.16; $p=0.97$; $I^2=75.6\%$), aunque nos presenta una tasa mayor de supervivencia en los obesos respecto a los no obesos al momento del egreso hospitalario (RR, 0.83; 95% IC, 0.74–0.92; $p < 0.001$)⁵.

CONCLUSIÓN

Basándonos en los resultados de este estudio donde se observa una mayor frecuencia de complicaciones en los pacientes obesos que requieren atención en una terapia intensiva en comparación con aquellos que no presentan sobrepeso y obesidad es de suma importancia identificar tempranamente a estos pacientes como focos rojos, tener en cuenta todas estas variables y proponer flujogramas de manejo y diagnóstico que nos permitan manejar de forma temprana e incluso evitar la presencia de estas complicaciones; ya que repercutirá de forma importante en el pronóstico y desenlace de los mismos. Así mismo estamos convencidos de que al incrementar el número de muestra se podría encontrar resultados con mayor significancia estadística, aunque nuestros resultados variaron poco respecto a lo ya publicado en la literatura, siendo un tema poco abordado hasta el momento.

Uno de los resultados más relevantes de nuestro estudio fue la presencia de infecciones nosocomiales en este grupo de pacientes, la cual previamente no se encontró descrita en los estudios tanto de pacientes pediátricos como de la población adulta, lo cual puede representar un punto de partida para futuras investigaciones.

LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Si bien se van a parear los pacientes por edad sabemos que existirán algunas variables confusoras que no podrán controlarse.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	2016												2017				
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Revisión bibliográfica	■	■	■	■	■												
Recolección de datos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Análisis de datos				■	■	■				■	■		■	■			
Revisión de resultados														■	■		
Entrega de tesis																	■

REFERENCIAS

1. Aceves-Martins, Magaly et al. Obesity-promoting factors in Mexican children and adolescents: challenges and opportunities. *Global Health Action*, [S.I.], v. 9, Jan. 2016.
2. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
3. Oliver, S. R., Rosa, J. S., Milne, G. L., Pontello, A. M., Borntreger, H. L., Heydari, S. And Galassetti, P. R. (2010), Increased oxidative stress and altered substrate metabolism in obese children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5: 436–444.
4. Bruyndonckx L, Hoymans VY, Lemmens K, Ramet J, Vrints CJ, Childhood obesity-related endothelial dysfunction: an update on pathophysiological mechanisms and diagnostic advancements, *Pediatric Res*. 2016 Feb. 11.
5. Morohunfolu E. Akinnusi, et. al., Effect of obesity on intensive care morbidity and mortality: A meta-analysis, *Crit Care Med* 2008 Vol. 36 N° 1.
6. Kline A., *Pediatric Obesity in Acute and Critical Care*, AACN Advanced critical care 2008, Vol.19 N° 1, pp 38-46
7. Brown C, Neville A, Salim A, Rhee P, Cologne K, Demetriades D, The impact of obesity on severely injured children and adolescents, *Journal of Pediatric Surgery* 2006, Vol. 41, 88–91.
8. Donoso A, Córdova P, The obese child in the Intensive Care Unit. Update, *Arch Argent Pediatr*. 2016;114(3):258-267.
9. Toussaint-Martínez de Castro G, Kaufer-Horwitz M, Carrillo-López H, Klünder-Klünder M, Jarillo-Quijada A, García-Hernández H, Estado nutricional de niños en condiciones críticas de ingreso a las unidades de terapia intensiva pediátrica, *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* vol.70 no.3 México may./jun. 2013
10. Ross PA, Newth CJ, Leung D, et al. Obesity and Mortality Risk in Critically Ill Children. *Pediatrics*. 2016;137(3):e20152035

11. Goh V, Wakeham M, Obesity Is Not Associated With Increased Mortality and Morbidity in Critically Ill Children, *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, Vol. 37 Number 1, January 2013, 102-108.
12. World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic* (No. 894). Geneva: World Health Organization.
13. Organización mundial de la salud. Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. Organización Mundial de la Salud, 20 Avenue Appia, 1211 Ginebra 27, Suiza, 2016.
14. Ros Pérez P, Urgencias endocrinológicas en pediatría. *Protoc diag ter pediatr.* 2011;1:268-83
15. American Diabetes Association. *Standars of Medical Care in Diabetes.* *Diabetes Care*, Jan 2015, vol 38, supp 1, S8-S16
16. Rhodes et. al, *Surviving sepsis campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock*, 2016, *Critical Care Medicine*, Mar 2017, vol 45, Number 3, 486-552
17. *Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide*, WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12
18. Lomelí C, Rosas M, Hipertensión arterial sistémica en el niño y el adolescente, *Arch. Cardiol. Méx.*, vol. 78, supl.2, México jun 2008
19. The GBD 2015 Obesity Collaborators, *Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years*, *The New England Journal of Medicine*, June 12, 2017, 1-15.
20. Bruyndonckx L, Hoymans VY, Lemmens K, Ramet J, Vrints CJ, *Childhood obesity-related endothelial dysfunction: an update on pathophysiological mechanisms and diagnostic advancements*, *Pediatric Res.* 2016 Feb. 11.
21. Oliver, S. R., Rosa, J. S., Milne, G. L., Pontello, A. M., Borntlager, H. L., Heydari, S. And Galasseti, P. R. (2010), *Increased oxidative stress and altered substrate metabolism in obese children.* *International Journal of Pediatric Obesity*, 5: 436–444.
22. Andersen C, Murphy K, *Impact of Obesity and Metabolic Syndrome on Immunity*, *American Society of Nutrition, Adv Nutr* 2016;7:66-75

ANEXOS

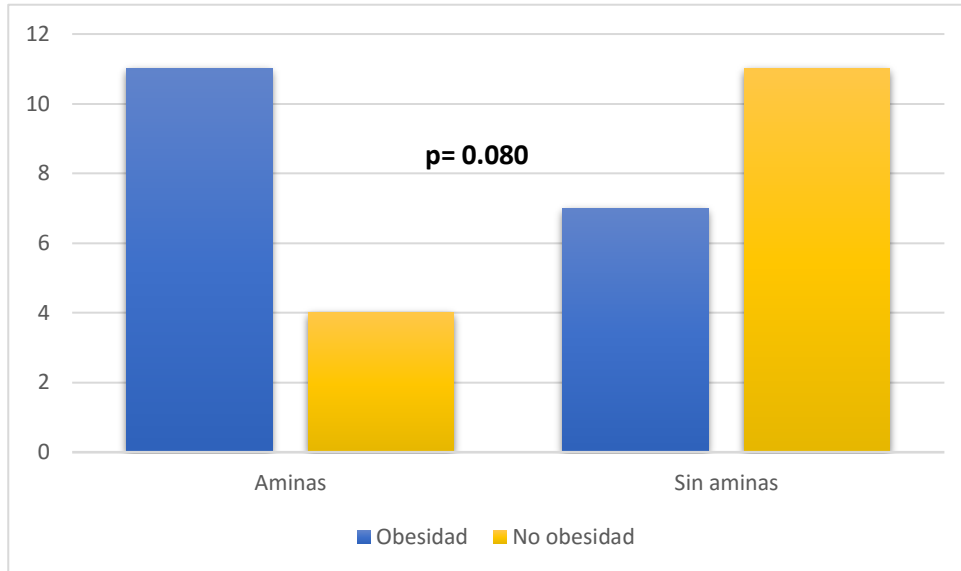


Gráfico 1. Uso de aminas por grupo.

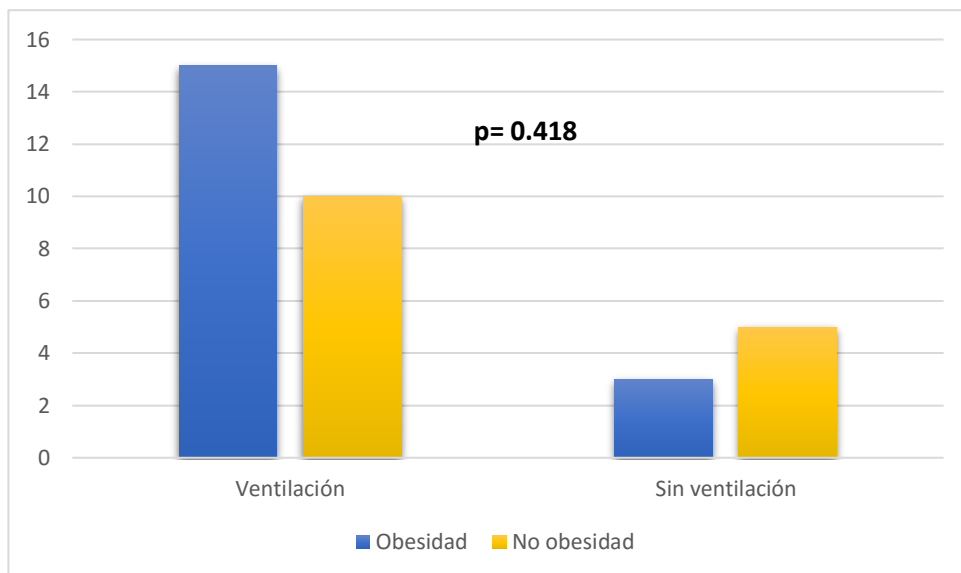


Gráfico 2. Presencia de ventilación mecánica por grupo.

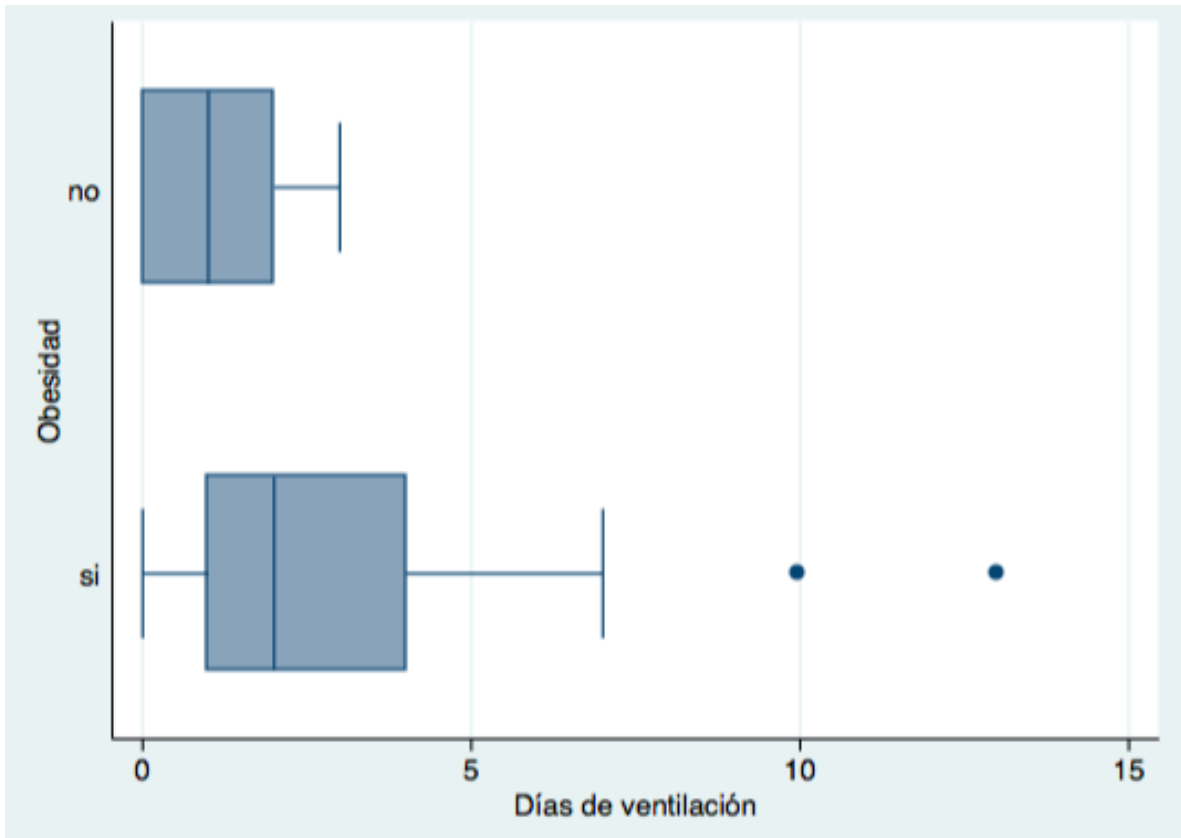


Gráfico 3. Gráfico de caja donde se comparan la duración de la ventilación mecánica en la población obesa y no obesa.

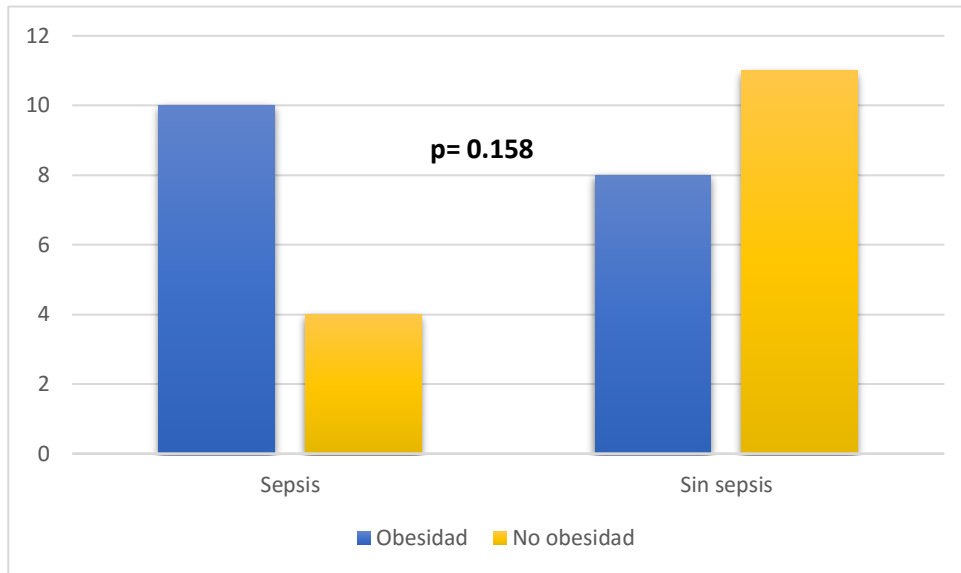


Gráfico 4. Presencia de sepsis por grupo.

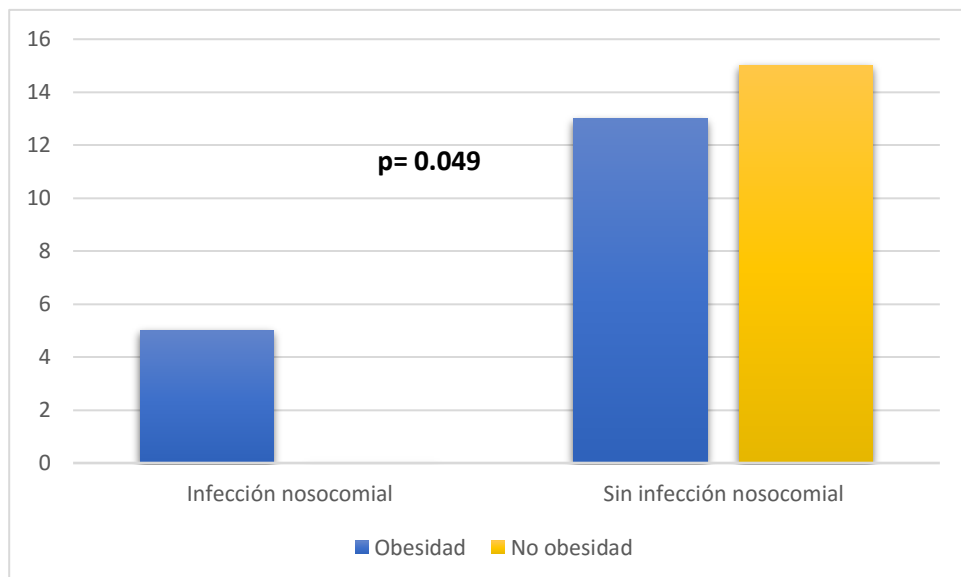


Gráfico 5. Presencia de infecciones nosocomiales por grupo.

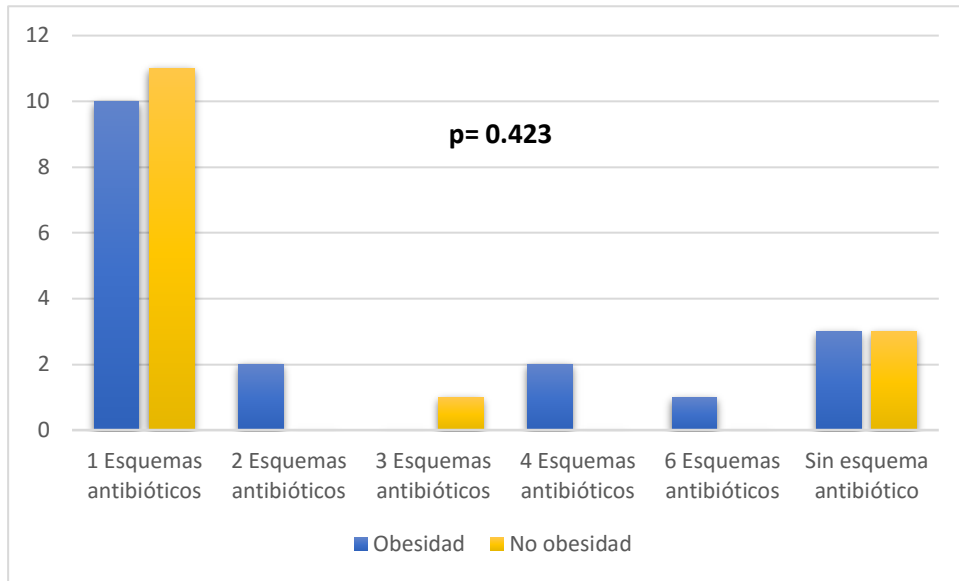


Gráfico 6. Número de esquemas antibióticos por grupo.

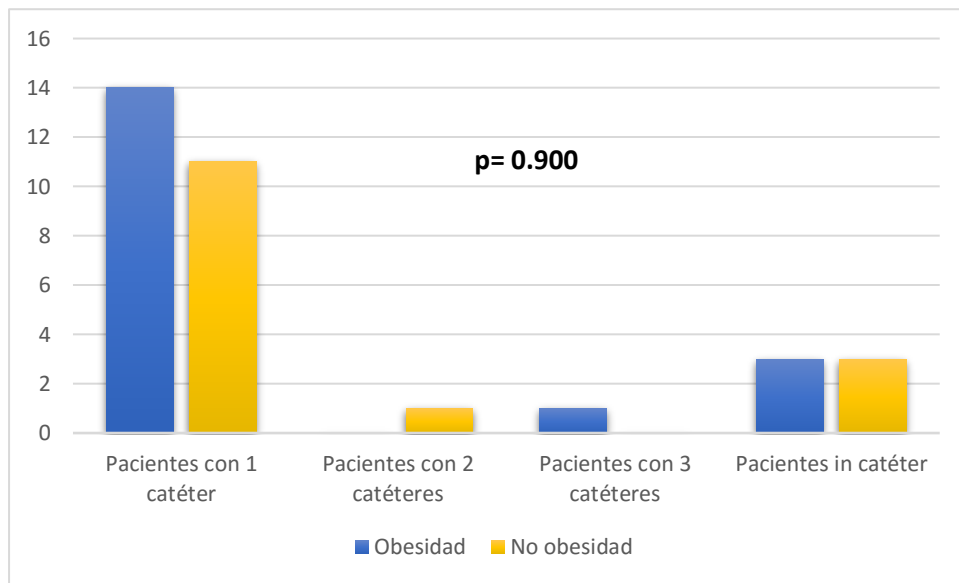


Gráfico 7. Número de catéteres por grupo.

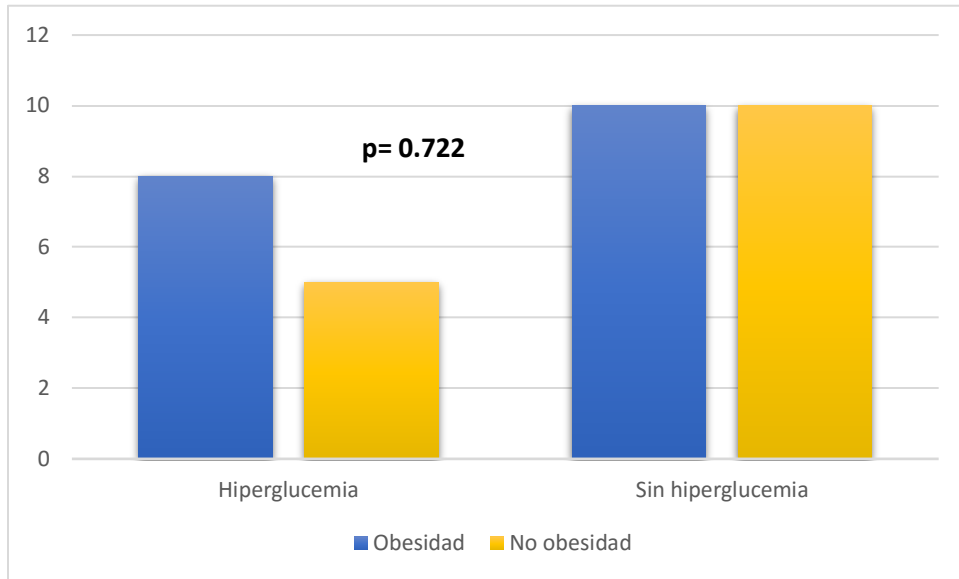


Gráfico 8. Presencia de hiperglucemia por grupo.

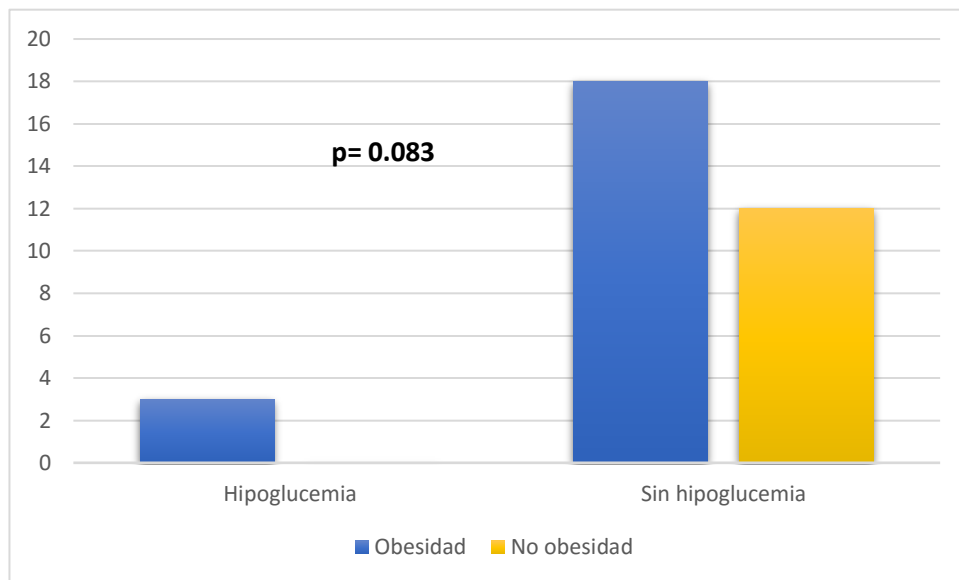


Gráfico 9. Presencia de hipoglucemia por grupo.

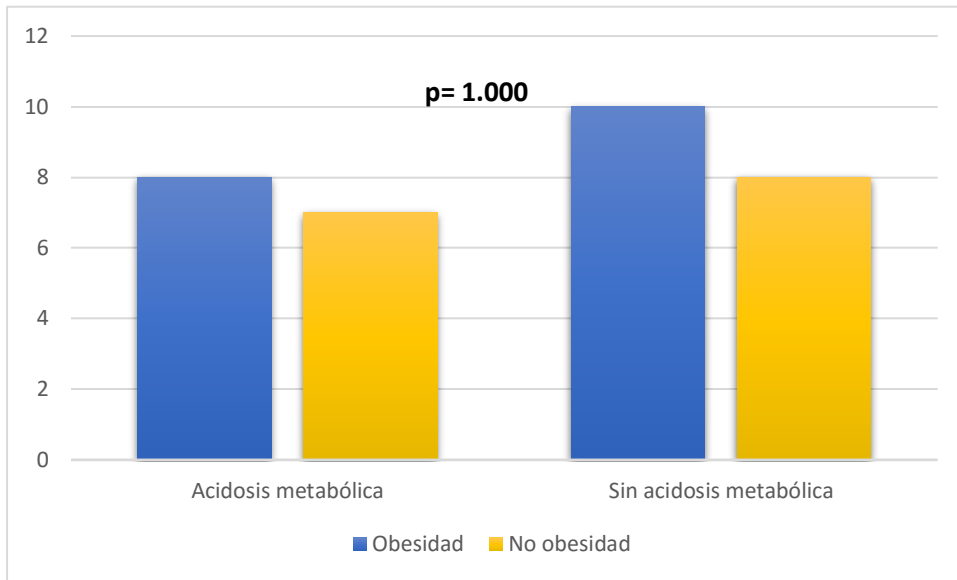


Gráfico 10. Presencia de acidosis metabólica por grupo.

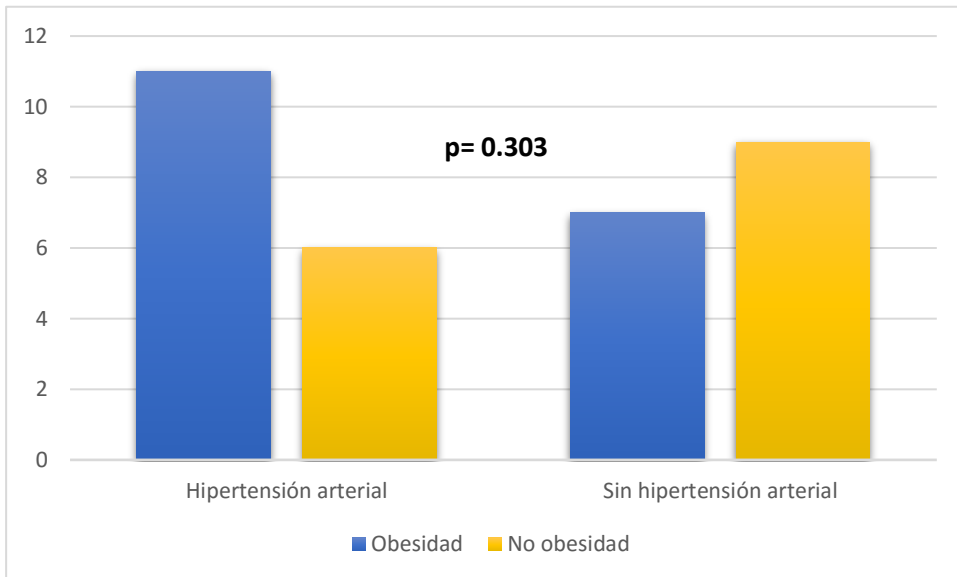


Gráfico 11. Presencia de hipertensión arterial por grupo.

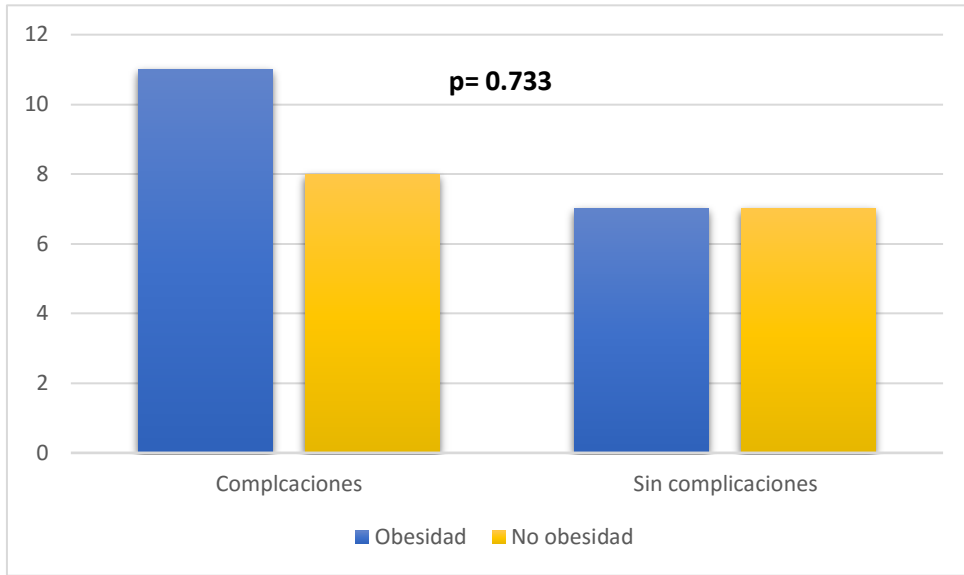


Gráfico 12. Presencia de complicaciones por grupo.

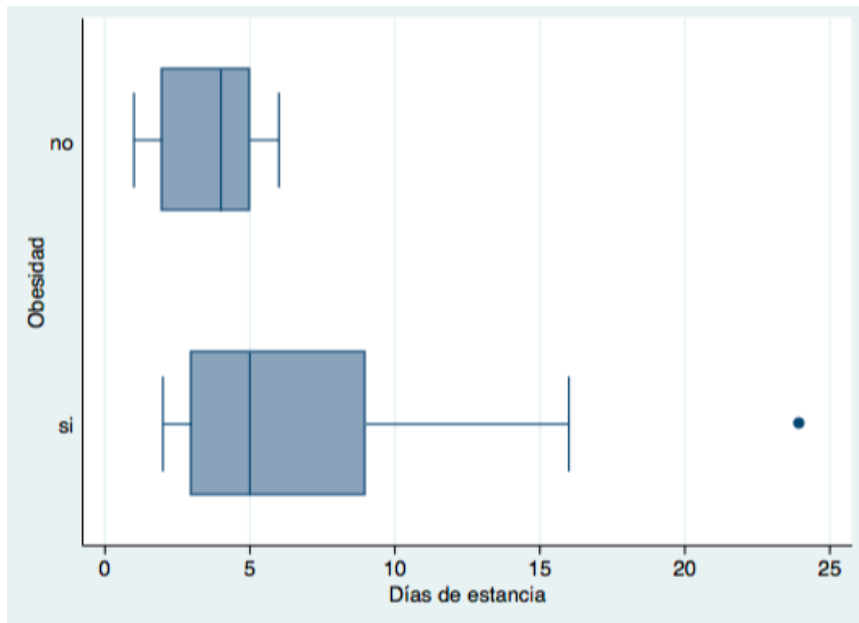


Gráfico 13. Gráfico de caja donde se comparan la duración de la estancia en la unidad de terapia intensiva en la población obesa y no obesa.

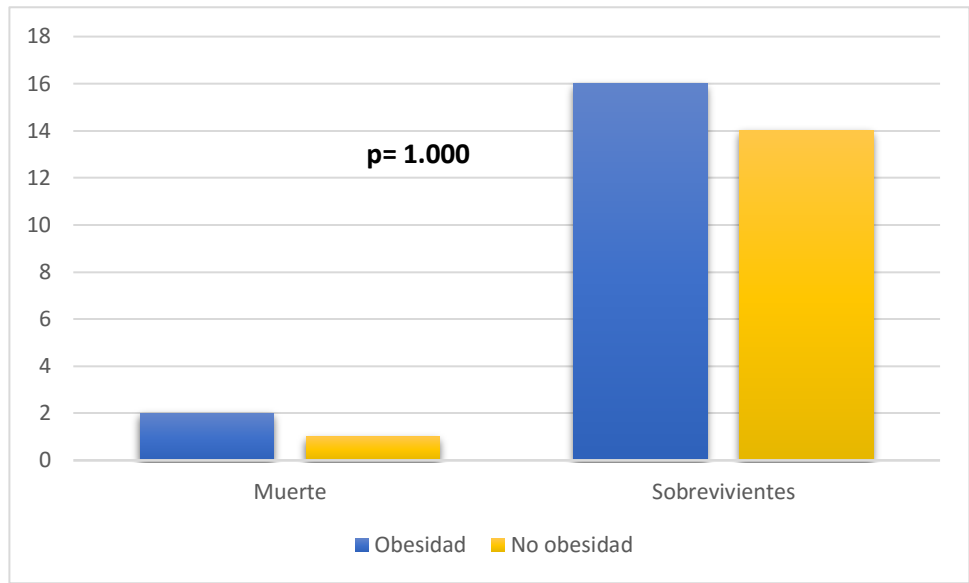


Gráfico 14. Presencia de mortalidad por grupo.

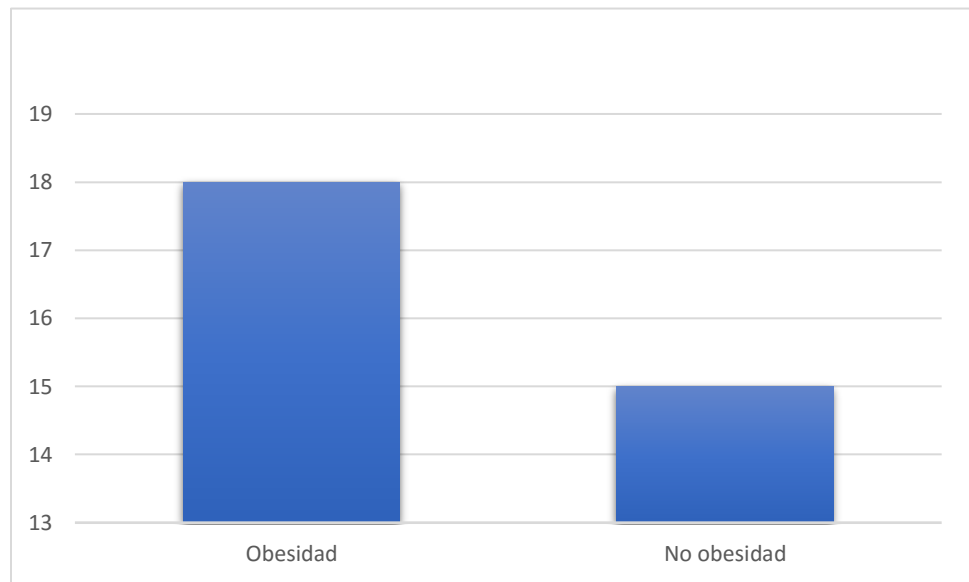


Gráfico A. Frecuencia de obesidad.