



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"PERFIL DE LÍPIDOS E ÍNDICES DE PROPORCIONALIDAD (TRIGLICÉRIDOS/HDL, COLESTEROL/HDL, LDL/HDL, TRIGLICÉRIDOS/GLUCOSA, LEUCOCITOS/HDL, GLUCOSA/HDL) COMO FACTORES DE PREDICCIÓN DE GRAVEDAD Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON SEPSIS, EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ".**

**TÉSIS:**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA CRÍTICA**

**PRESENTA:**

**DR. OSCAR DANIEL HERNÁNDEZ GUTIÉRREZ**

**ASESOR:**

**DR. RAYMUNDO FAUSTINO RODRÍGUEZ BADILLO  
PROFESOR TITULAR DEL SERVICIO DE MEDICINA CRÍTICA**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

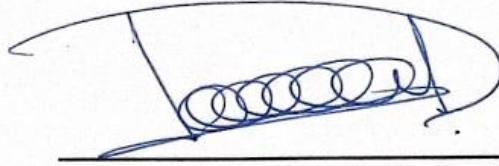
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

AUTORIZACIONES




Dra Lorena Hernández Delgado  
Directora de la Dirección de Enseñanza e Investigación



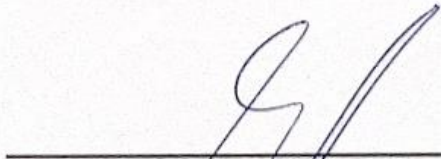
Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez  
Subdirectora de Investigación Biomédica  
Tutor secundario



Dr. Raymundo Faustino Rodríguez Badillo  
Profesor Titular del curso Medicina Crítica  
Tutor principal



Dra. Jordana Lemus Sandoval  
Jefa de División de Cuidados Intensivos



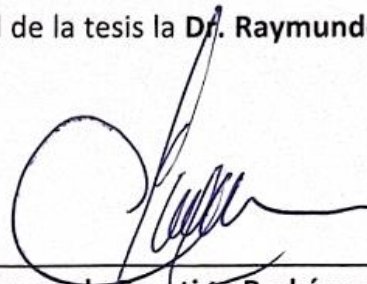
Dr. Oscar Daniel Hernández Gutiérrez  
Residente de Medicina Crítica  
Sustentante

Este trabajo de tesis con número de registro: **26-62-2023** presentado por el **Dr. Oscar Daniel Hernández Gutiérrez** y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis la **Dr. Raymundo Faustino Rodríguez Badillo** con fecha Agosto 2023.



---

**Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez**  
**Subdirectora de Investigación Biomédica**




---

**Dr. Raymundo Faustino Rodríguez Badillo**  
**Investigador Principal**


**“PERFIL DE LÍPIDOS E ÍNDICES DE PROPORCIONALIDAD (TRIGLICÉRIDOS/HDL, COLESTEROL/HDL, LDL/HDL, TRIGLICÉRIDOS/GLUCOSA, LEUCOCITOS/HDL, GLUCOSA/HDL) COMO FACTORES DE PREDICCIÓN DE GRAVEDAD Y MORTALIDAD EN PACIENTES CON SEPSIS, EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ”.**

Este trabajo fue realizado en el Hospital General "Dr Manuel Gea González" en la División de Cuidados Intensivos bajo la dirección del Dr. Raymundo Faustino Rodríguez Badillo con el apoyo de la Dra. Jordana Lemus Sandoval y adscritos de la división quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.



---

**Dr. Raymundo Faustino Rodríguez Badillo**  
**Investigador Principal**



---

**Dr. Oscar Daniel Hernández Gutiérrez**  
**Investigador Asociado Principal**

## **AGRADECIMIENTOS**

**“ A MIS PADRES Y HERMANOS”**

## ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN
2. MARCO TEÓRICO (ANTECEDENTES)
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
4. JUSTIFICACIÓN
5. OBJETIVOS
6. HIPÓTESIS
7. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO
8. MATERIAL Y MÉTODOS
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS
10. RESULTADOS
11. DISCUSIÓN
12. CONCLUSIÓN
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 1.- RESUMEN

**Palabras clave:** Lípidos, Sepsis, Choque Séptico, Unidad de Cuidados Intensivos.

**INTRODUCCIÓN:** La sepsis es una de las principales causas de ingreso en las Unidades de Cuidados Intensivos en el entorno mundial, las estrategias de tratamiento tienen amplia relación con la etapa en la que se realiza el diagnóstico. Es por eso que diversos estudios abordan el componente inflamatorio y la lesión endotelial preexistente como forma de establecer la gravedad de la enfermedad. Y la mejor forma de demostrarlo es con el cálculo de índices de proporcionalidad que evidencian alteraciones en los triglicéridos, colesterol, lipoproteínas de alta densidad y baja densidad, siendo biomarcadores útiles en Unidades de Cuidados Intensivos

**OBJETIVO:** Evaluar el perfil de lípidos y los índices de proporcionalidad (triglicéridos/HDL, colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/glucosa, leucocitos/HDL, glucosa/HDL) con factores de asociación de gravedad y mortalidad en pacientes adultos con diagnóstico de sepsis, choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Manuel Gea González.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio retrospectivo transversal de 99 pacientes adultos con diagnóstico de sepsis o choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en quienes se calcularon índices de proporcionalidad de lípidos y escalas de severidad (SOFA y APACHE) a partir de los resultados de pruebas bioquímicas e información clínica extraídos de los expedientes clínicos. Se realizaron pruebas de  $\chi^2$ , valor p, odds ratio y cálculo de IC 95%.

**RESULTADOS:** De los 99 pacientes, 38.3% eran mujeres y 61.6% eran hombres, con una edad promedio de 51.9 años con un diagnóstico de sepsis o choque séptico al momento de ser ingresados a UCI o durante su estancia en la misma. Se encontró asociación estadísticamente significativa al evaluar el índice Leu/HDL con la escala APACHE, con un valor de  $p=0.049$ , mientras que se encontró un aumento de riesgo, estadísticamente significativo al evaluar el índice Col/HDL con la escala APACHE (OR= 1.350, IC95 0.302-6.044), el índice Tg/Glu con la escala APACHE (OR=1.392, IC95= 0.456-4.247), el índice Tg/HDL con mortalidad (OR= 1.422, IC95 0.277-7.302) y del índice LDL/HDL con mortalidad (OR=1.128, IC95= 0.439-2.895).

### **CONCLUSIÓN:**

No se encontró una asociación estadísticamente significativa ni un aumento de riesgo en la mayoría de índices de proporcionalidad de lípidos evaluados frente a severidad y mortalidad.



## **2.- MARCO TEÓRICO (ANTECEDENTES)**

### **2.1 Generalidades de la Sepsis**

La sepsis se caracteriza por una respuesta inflamatoria descontrolada del cuerpo a una infección, que puede conducir a daño orgánico y disfunción de múltiples órganos. En 2016, la definición de sepsis se actualizó con el objetivo de mejorar la precisión del diagnóstico y la clasificación de la sepsis. Actualmente, la sepsis se define como una respuesta inflamatoria sistémica a una infección, acompañada de disfunción orgánica, medida por un aumento de 2 o más puntos en el score Sequential Organ Failure Assessment (SOFA). Además, se ha desarrollado un nuevo sistema de clasificación llamado quickSOFA (qSOFA) para identificar a los pacientes con alto riesgo de mortalidad por sepsis. El qSOFA utiliza tres criterios clínicos simples: presión arterial sistólica (PAS) menor o igual a 100 mmHg, frecuencia respiratoria mayor o igual a 22 respiraciones por minuto, y alteración del estado mental. Los pacientes que cumplan dos o más de estos criterios tienen un mayor riesgo de mortalidad por sepsis y deben ser considerados para una evaluación y tratamiento inmediato. El choque séptico se produce cuando la sepsis provoca una disminución significativa de la presión arterial sistémica, lo que resulta en una disminución del flujo sanguíneo a los órganos y tejidos vitales del cuerpo. Según las Surviving Sepsis Campaign Guidelines 2021, el choque séptico se define como una forma de disfunción orgánica aguda que se produce como resultado de una infección sospechada o confirmada, en la que persiste la hipotensión arterial (presión arterial sistólica < 90 mmHg, presión arterial media < 65 mmHg o una disminución de la

presión arterial sistólica  $\geq 40$  mmHg respecto a la línea de base) después de la administración adecuada de líquidos intravenosos. (1)

Aunque la patogénesis de la sepsis no se entiende completamente, se sabe que hay alteraciones metabólicas importantes en el cuerpo durante la enfermedad. La sepsis altera el metabolismo energético, el metabolismo de los aminoácidos y el metabolismo de los lípidos. Durante la sepsis, el cuerpo cambia su uso de combustibles de la glucólisis aeróbica (un proceso eficiente para producir ATP) a la glucólisis anaeróbica (un proceso menos eficiente que produce lactato). Esta transición puede causar hipoxia tisular y acidosis láctica, lo que contribuye a la disfunción orgánica en la sepsis. También altera el metabolismo de los aminoácidos, lo que puede contribuir a la disfunción hepática y renal. La sepsis también afecta el metabolismo de los lípidos. (2) Los lípidos son moléculas fundamentales en la estructura celular y en la señalización celular. Su alteración puede tener un papel importante en el desarrollo y la gravedad de la sepsis. (3).

## **2.2 - Lípidos e inflamación**

Los ácidos grasos libres pueden actuar como ligandos de los receptores de tipo Toll (TLR), lo que lleva a la producción de citoquinas proinflamatorias y la activación de células inmunes. Además, se ha descubierto que los lípidos pueden afectar la integridad de la barrera intestinal y la permeabilidad, lo que puede contribuir a la translocación bacteriana y la activación del sistema inmunológico. Los lípidos también pueden afectar el metabolismo celular y la respuesta energética en la sepsis. Por ejemplo, la deficiencia

de ácidos grasos esenciales puede contribuir a la disfunción mitocondrial y la producción de especies reactivas de oxígeno, lo que puede aumentar la gravedad de la sepsis. (3) . Se ha demostrado que los niveles de colesterol HDL, que se consideran protectores contra la enfermedad cardiovascular, disminuyen durante la sepsis y pueden estar relacionados con la disfunción vascular y la disminución del flujo sanguíneo en los órganos. (4).

### **2.3-Dislipidemias en contexto internacional**

En el contexto internacional se han realizado múltiples estudios, cuyo objetivo fue determinar el perfil lipídico y su valor pronóstico en pacientes con sepsis en una unidad de cuidados intensivos. Delirrad y colaboradores describieron que un nivel más bajo de triglicéridos (TG) se asocia con una mayor mortalidad en pacientes con sepsis en la UCI, por tanto, sugieren que los triglicéridos se pueden utilizar como indicador clínico para evaluar el resultado de los pacientes con sepsis. (5) También se ha descrito que los niveles de TG están asociados con la mortalidad en pacientes con sepsis. Esto puede atribuirse a alteraciones en el metabolismo de los lípidos séricos durante la sepsis, modulando así la respuesta del huésped a la inflamación en pacientes críticos. (6)

En el contexto del enfermo en estado crítico asociado a sepsis los niveles de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas cambian rápidamente relacionados con el proceso proinflamatorio en desarrollo. (7). Teniendo fuerte relación con disfunciones de múltiples órganos consecutivas a importantes alteraciones endoteliales. (8). De esta forma el papel de las dislipidemias se ha objetivado en diversos metaanálisis como inductores de

procesos inflamatorios siendo partícipes en complicaciones más severas, y en otros con evidencia suficiente para demostrar asociación inversa con bajos niveles de colesterol HDL en procesos infecciosos.(9)

## **2.4 -Dislipidemias en sepsis**

Al comprender el metabolismo lipídico y lipoproteico, resulta lógico establecer la importancia de los lípidos para el desarrollo de vida. El colesterol y fosfolípidos son constituyentes esenciales en todas las membranas celulares y los triglicéridos participan como reserva energética (10). Inclusive las posibilidades terapéuticas de la administración de lipoproteínas o la modificación de la vía del colesterol en la sepsis están generando un interés creciente en las lipoproteínas de alta densidad (HDL) debido a sus propiedades antioxidantes, antiapoptóticas, antitrombóticas, antiinflamatorias y antiinfecciosas. (11)

## **2.5 -Índices de proporcionalidad**

Dentro de múltiples estudios que incluyen literatura nacional se han informado alteraciones en los perfiles de lípidos, sobre todo en el paciente grave cuyo resultado está relacionado con los altos niveles de citoquinas en un entorno proinflamatorio. Estos estudios de forma retrospectiva concluyen en la importancia de identificar alteraciones lipídicas de forma oportuna. (12). Y la mejor forma de demostrarlo es con el cálculo de índices de proporcionalidad que evidencian alteraciones en los triglicéridos, colesterol,

lipoproteínas de alta densidad y baja densidad, siendo biomarcadores útiles en Unidades de Cuidados Intensivos. (13)

Diversos índices como: TG/HDL-C, TC/HDL-C y LDL-C/HDL-C, WBC/HDL-C, C/PCR se proponen como *proxy* de vías de inflamación sistémica, y la evaluación con las proporciones obtenidas establecer estados de gravedad y mortalidad asociada. (12)

Por consiguiente el presente estudio tiene como objetivo investigar la mortalidad predictiva en pacientes con sepsis y choque séptico en función de las proporciones del perfil de lípidos, cuyas aportaciones pronosticas existentes en literatura internacional no han sido replicados en estudios nacionales.

### **3.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la relación que existe respecto al perfil de lípidos e índices de proporcionalidad (triglicéridos/HDL, colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/glucosa, leucocitos/HDL, glucosa/HDL) como factores de asociación de gravedad y mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico hospitalizados desde el 1 de marzo 2022 al 28 de febrero 2023 en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”?

### **4.- JUSTIFICACIÓN**

La sepsis es una de las principales causas de ingreso en las Unidades de Cuidados Intensivos en el entorno mundial, las estrategias de tratamiento tienen amplia relación con la etapa en la que se realiza el diagnóstico. Es por eso que diversos estudios abordan el componente inflamatorio y la lesión endotelial preexistente como forma de establecer la gravedad de la enfermedad.

Dentro de múltiples estudios se han informado alteraciones en los perfiles de lípidos, sobre todo en el paciente grave, cuyo resultado está relacionado con los altos niveles de citoquinas en un entorno proinflamatorio. Estos estudios de forma retrospectiva concluyen en la importancia de identificar alteraciones lipídicas de forma oportuna; permitiendo guiar intervenciones terapéuticas, además de obtener un valor pronóstico de la gravedad de la enfermedad y afianzar de una mejor manera el tratamiento integral para mejorar el pronóstico y disminuir la mortalidad de los pacientes. Y la mejor forma de demostrarlo es con el cálculo de índices de proporcionalidad que evidencian alteraciones en los triglicéridos, colesterol, lipoproteínas de alta densidad y baja densidad, siendo biomarcadores útiles en Unidades de Cuidados Intensivos.

En México los estudios que cuentan con similitud únicamente replican de forma parcial índices lipídicos de forma separada; siendo esto una oportunidad de integración diagnóstica y complementación en un entorno terapéutico que justifica priorizar tiempos, estrategias y abordajes. Todo con la finalidad de poder establecer de manera oportuna el pronóstico del paciente con diagnóstico de sepsis y choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos.

## **5.- OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el perfil de lípidos y los índices de proporcionalidad (triglicéridos/HDL, colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/glucosa, leucocitos/HDL, glucosa/HDL) con factores de asociación de gravedad y mortalidad en pacientes adultos con diagnóstico de sepsis, choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Manuel Gea González.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir las características clínicas de los pacientes con diagnóstico de sepsis al ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.
- Describir las características clínicas de los pacientes con diagnóstico de choque séptico al ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.



## **6.- HIPÓTESIS**

Los niveles séricos bajos de lipoproteínas de alta y baja densidad ,triglicéridos y colesterol, y el aumento de los índices de proporcionalidad (triglicéridos/HDL, colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/glucosa, leucocitos/HDL, glucosa/HDL); predicen un aumento en la gravedad y mortalidad en las primeras 24 horas del ingreso en pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico en las primeras 24 horas del ingreso en pacientes con diagnóstico de sepsis, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

## **7.- TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

**7.1 Manipulación por el investigador:** Observacional

**7.2 Grupo de comparación:** No aplica

**7.3 Seguimiento:** Transversal

**7.4 Asignación de la maniobra:** No aplica

**7.5 Participación del observador:** Analítico

**7.6 Recolección de datos:** Retrolectivo

## **8.- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **8.1 UNIVERSO DE ESTUDIO**

Expedientes de pacientes que han sido hospitalizados en la unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

### **8.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Expedientes de pacientes de cualquier sexo, adultos, con registro institucional del Hospital General “Dr. Manuel Gea González” que han ingresado a la unidad de cuidados intensivos desde 1 marzo de 2022 hasta 28 de febrero de 2023.

### **8.3 TAMAÑO DE MUESTRA**

Se determinó un tamaño de muestra por proporciones, con la fórmula  $n =$

$\frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{i^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}$ . Se calculó el tamaño de la muestra, considerando a N como el

tamaño de la población, tomando IC 95% equivalente a  $Z_{\alpha}=1.96$ , siendo la proporción esperada (p) 5% y la amplitud de intervalo o precisión (i) a 3%. De acuerdo a estas variables, el tamaño de muestra se calculó en 121 individuos.

## **8.4 TIPO DE MUESTREO**

Muestreo no probabilístico, por conveniencia

## **8.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **8.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Hospitalizados en Unidad de Cuidados Intensivos desde el 1 de marzo 2022 al 28 de febrero del 2023
- Mayores de 18 años
- Diagnóstico de sepsis y/o choque séptico al ingreso y/o durante su hospitalización
- Que cuenten con parámetros bioquímicos para determinar índices de proporcionalidad (triglicéridos/HDL, colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/glucosa, leucocitos/HDL, glucosa/HDL)
- Que cuenten con valores para realizar el cálculo escala de SOFA y APACHE.

### **8.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Expedientes incompletos
- Sin parámetros bioquímicos / antropométricos para determinar índices de proporcionalidad, escala de SOFA y APACHE.
- Paciente con historial clínico que incluya consumo de estatinas previo al ingreso
- Pacientes con diagnóstico de síndrome de infusión de propofol

### **8.5.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Ninguno

## 8.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES:

Clasificación Variables: Independientes		Clasificación Variables: Dependientes	
Variable	Escala e índice	Variable	Escala e índice
Edad	Cuantitativa continua	Índice TG/HDL	Cuantitativa continua
Sexo	Cualitativa Dicotómica	Índice Col/HDL	Cuantitativa continua
Peso	Cuantitativa continua	Índice LDL/HDL	Cuantitativa continua
Talla	Cuantitativa continua	Índice TG/Glucosa	Cuantitativa continua
IMC	Cuantitativa continua	Índice Glucosa/HDL	Cuantitativa continua
Servicio de ingreso	Cualitativa nominal	Índice Leuc/HDL	Cuantitativa continua
Diagnóstico de sepsis al ingreso	Nominal dicotómica	Índice Col/PCR	Cuantitativa continua
Diagnóstico de ingreso a UCIA	Cualitativa nominal		
Diagnóstico de sepsis al ingreso	Nominal dicotómica		
Diagnóstico de choque séptico al ingreso	Nominal dicotómica		
Diagnóstico de sepsis durante la estancia en UCIA	Nominal dicotómica		
Diagnóstico de choque séptico durante la estancia en UCIA	Nominal dicotómica		

APACHE	Cuantitativa discreta		
Sepsis grave por APACHE (≥15 puntos)	Nominal dicotómica		
SOFA	Cuantitativa discreta		
Sepsis grave por SOFA (≥4 puntos)	Nominal dicotómica		
Días de estancia	Cuantitativa discreta		
Ventilación mecánica	Nominal dicotómica		
Días de ventilación mecánica	Cuantitativa discreta		
Intervenciones quirúrgicas	Nominal dicotómica		
Obesidad	Nominal dicotómica		
Diabetes	Nominal dicotómica		
Dislipidemia	Nominal dicotómica		
Hemoglobina	Cuantitativa continua		
Leucocitos	Cuantitativa continua		
Niveles de plaquetas	Cuantitativa discreta		
Glucosa	Cuantitativa discreta		
BUN	Cuantitativa continua		
Creatinina	Cuantitativa continua		
BT	Cuantitativa continua		
AST	Cuantitativa discreta		
ALT	Cuantitativa discreta		
GGT	Cuantitativa discreta		
DHL	Cuantitativa discreta		
PCR	Cuantitativa continua		
Albúmina	Cuantitativa continua		

HBA1C	Cuantitativa continua		
TG	Cuantitativa discreta		
Colesterol	Cuantitativa discreta		
HDL	Cuantitativa discreta		
LDL	Cuantitativa discreta		
Cultivo	Cualitativa nominal		
Muerte	Nominal dicotómica		

### 8.6.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES:

Independientes o principales	Conceptual	Operacional
<b>Edad</b>	Tiempo expresado en años que ha vivido el ser humano.	Edad documentada en años en el expediente al momento de su ingreso a UCIA
<b>Sexo</b>	Condición de un organismo que lo distingue entre masculino y femenino	Características biológicas del sujeto al momento del nacimiento, al ser incluido en el protocolo. Expresado en: femenino o masculino.
<b>Peso</b>	La hipertensión arterial es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo.	Se definirá como antecedente en la nota de ingreso de antecedente de hipertensión arterial sistémica.
<b>Talla</b>	La diabetes mellitus es un trastorno en el que el organismo no produce suficiente cantidad de insulina o no responde normalmente a la misma, lo que provoca que las concentraciones de glucosa en sangre sean anormalmente elevadas.	Se obtendrá de antecedente en la nota de ingreso con diabetes tipo 2.
<b>IMC</b>	Número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona.	Registro en el expediente clínico del paciente al momento de su ingreso a UCIA.

		En hombres y mujeres se considera como factor de riesgo valor superior a 30
<b>Servicio de ingreso</b>	Significa el área médica de ingreso, misma que solicito considerando la gravedad traslado a UCIA.	Se determina servicio de ingreso ( Urgencias, Medicina Interna, Ginecología, Cirugía General, etc).
<b>Diagnóstico de ingreso a UCIA</b>	Establecer el diagnóstico principal que motiva el ingreso a UCIA.	Mismo que debe cumplir los criterios clínicos específicos.
<b>Diagnóstico de sepsis al ingreso</b>	Es una complicación que tiene lugar cuando el organismo produce una respuesta inmunitaria desbalanceada, anómala, frente a una infección. Cumple criterios al ingreso a UCIA.	Diagnóstico que cumple con características clínicas al momento del ingreso a UCIA Se expresa como: Si/No
<b>Diagnóstico de choque séptico al ingreso</b>	Tipo grave de sepsis en el cual las alteraciones circulatorias y celulares o metabólicas son tan graves que incrementan el riesgo de muerte de manera sustancial. Cumple criterios al ingreso a UCIA.	Cumple con características clínicas que permiten establecer el diagnóstico al momento del ingreso a UCIA Se expresa como: Si/No
<b>Diagnóstico de sepsis durante estancia en UCIA</b>	Es una complicación que tiene lugar cuando el organismo produce una respuesta inmunitaria desbalanceada, anómala, frente a una infección. No cumple criterios al ingreso a UCIA, pero si durante su estancia en UCIA.	Cumple con características clínicas que permiten establecer el diagnóstico durante la estancia en UCIA Se expresa como: Si/No
<b>Diagnóstico de Choque séptico durante estancia en UCIA</b>	Tipo grave de sepsis en el cual las alteraciones circulatorias y celulares o metabólicas son tan graves que incrementan el riesgo de muerte de manera sustancia. No cumple criterios al ingreso a UCIA, pero si durante su estancia en UCIA.	Cumple con características clínicas que permiten establecer el diagnóstico durante la estancia en UCIA Se expresa como: Si/No
<b>APACHE</b>	Escala que combina hallazgos clínicos y de laboratorio, para dar como resultado un puntaje, que tiene como finalidad predecir la mortalidad de pacientes ingresados en unidades de cuidado crítico. Incluye alteraciones con relación aguda de la enfermedad ( signos vitales, paraclínicos), edad y patología crónica al ingreso.	Escala con 12 de variables fisiológicas, más edad y enfermedad crónica.  Al momento del cálculo se realiza determinación de las variables con rangos que permiten otorgar puntaje. La mortalidad se establece en relación a rangos que van

		de 0-4=4%, puntajes mayores de 34 representan mortalidad superior a 85% Puntajes >55 implica supervivencia mínima Puntaje total de 0 a 74
<b>SOFA</b>	Es una escala útil para estimar el riesgo de mortalidad en los pacientes admitidos a terapia intensiva. Útil para predecir la mortalidad de los pacientes con diagnóstico de sepsis.	Escala con 6 variables que otorga puntaje de manera individual por variable de 0 a 4. Permite establecer puntuación de 0 a 24 de forma total. Puntajes superiores a 15 otorgan mortalidad superior a 90%
<b>Días de estancia en UCIA</b>	Tiempo transcurrido desde el ingreso a UCIA hasta su egreso.	Cantidad de días de estancia en UCIA, registrados en expediente desde el momento de ingreso hasta su egreso. Se expresa en días
<b>Ventilación Mecánica</b>	Tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria.	Se expresa como la necesidad de terapia soporte tipo ventilatorio. Se expresa como Si/No.
<b>Días de ventilación mecánica</b>	Tiempo durante el cual el paciente requirió de apoyo ventilatorio.	Cantidad de días de estancia en UCIA con necesidad de apoyo ventilatorio, registrados en expediente desde el momento la intubación hasta la extubación. Expresado en cantidad de días.
<b>Intervenciones Quirúrgicas</b>	Procedimiento realizado en quirófano que permite la incisión, escisión, manipulación o sutura de un tejido; generalmente requiere anestesia regional o general o sedación profunda para controlar el dolor.	Registro en expediente clínico que establece intervenciones realizadas en quirófano. Se expresa como: Si/No
<b>Obesidad</b>	Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo. Se considera cuando la	Registro en expediente al momento del ingreso. Se considera cuando la relación



	relación de peso expresado en kilogramos, entre la altura en metros al cuadrado es superior a 30.	de peso expresado en kilogramos, entre la altura en metros al cuadrado es superior a 30.  En caso de un IMC >30 Se expresa como Si/No
<b>Diabetes</b>	Enfermedad caracterizada por resistencia a la insulina con consecuente descontrol glucémico.	Al momento del ingreso a UCIA el expediente clínico tiene registro de la comorbilidad.  Se expresa como: Si/No
<b>Dislipidemia</b>	Alteración en el metabolismo de los lípidos.	Al momento del ingreso a UCIA el expediente clínico tiene registro de la comorbilidad.  Se expresa como: Si/No
<b>Hemoglobina</b>	Proteína del interior de los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y órganos del cuerpo.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: g/dl
<b>Leucocitos</b>	Tipo de glóbulo sanguíneo (célula de la sangre) que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre y el tejido linfático.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: $10^3 \mu\text{g/l}$
<b>Niveles de plaquetas</b>	Conteo plaquetario usado en el score de predicción de fibrosis. Se toma del reporte dado en la biometría hemática.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: $X10^3/\mu\text{l}$
<b>Glucosa</b>	Producto de desecho generado por los músculos como parte de la actividad diaria.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: mg/dl

<b>BUN</b>	El nitrógeno ureico es lo que se forma cuando la proteína se descompone.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: mg/dl
<b>Creatinina</b>	Niveles de glucosa en sangre al momento de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: mg/dl
<b>BT</b>	Es un pigmento biliar de color amarillo anaranjado que resulta de la degradación de la hemoglobina de los glóbulos rojos reciclados.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: gr/dl
<b>AST</b>	Enzima aminotransferasa que se encuentra en varios tejidos del organismo de los mamíferos, especialmente en el corazón, el hígado y el tejido muscular. Se usa como medición para valoración de inflamación hepática	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: IU/L
<b>ALT</b>	Enzima se encuentra principalmente en las células del hígado. El nivel en sangre de alanino aminotransferasa es un parámetro muy útil en medicina, pues la elevación de las cifras normales puede indicar lesión hepática por destrucción de hepatocitos (citolisis).	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: IU/L
<b>GGT</b>	Enzima que está presente en todo el organismo, pero especialmente en el hígado.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: IU/L
<b>DHL</b>	Enzima que pertenece a un grupo de enzimas que participan en la producción de energía en las células y se encuentran en la sangre y otros tejidos del cuerpo.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: IU/L
<b>PCR</b>	Proteína producida por el hígado. Se envía al torrente sanguíneo en respuesta a una inflamación.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo

		registro en expediente se expresa en: mg/dl
<b>Albúmina</b>	Corresponde a la medición de una proteína sanguínea.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: gr/dl
<b>HBA1C</b>	Fracción de hemoglobina sérica que tiene glucosa adherida.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: Porcentaje %
<b>TG</b>	Principal constituyente de la grasa corporal, derivado del glicerol.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: mg/dl
<b>Colesterol</b>	Cantidad total de colesterol LDL y HDL.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en:
<b>HDL</b>	Lipoproteínas de alta densidad que transportan el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: mg/dl
<b>LDL</b>	Lipoproteínas de baja densidad que transportan el colesterol hacia los tejidos para su utilización.	Resultado de laboratorio obtenido al momento del ingreso a UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en: mg/dl
<b>Cultivo</b>	Medio sólido o líquido en el que se ha propagado una población de un determinado tipo de microorganismo, como resultado de la previa inoculación de ese medio, seguida de una incubación.	Resultado de laboratorio obtenido durante estancia UCIA, cuyo registro en expediente se expresa en:

		UFC (Unidades Formadoras de Colonias), además de el nombre el germen aislado.
<b>Muerte</b>	Pérdida permanente de la conciencia (considerando sus tres componentes anatómicos y fisiológicos) y, de forma inherente e inseparable, la pérdida de la capacidad del organismo para funcionar como un todo.	Se establece como el resultado fatídico del paciente en UCIA. El registro en expediente se determina como Si/No
<b>Dependientes</b>	<b>Conceptual</b>	<b>Operacional</b>
<b>Índice Triglicéridos - Glucosa</b>	Es un índice marcador de resistencia a la insulina y está relacionado con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, además de ser relevante en estados inflamatorios; se calcula determinando el producto entre: $Ln (TG [mg/dL] \times glucosa [mg/dL]/2)$	Índice utilizado para predecir resistencia a la insulina. Los valores cuyo resultado permite aproximación son: >8.7 Para hombres >8.6 Para mujeres
<b>Índice Triglicéridos-HDL</b>	Índice que se calcula determinando el producto entre: Triglicéridos (mg/dl) / HDL (mg/dl)	Valor para determinar riesgo metabólico y de manera secundaria resistencia a insulina. Los valores para determinación son: >3 en hombres y mujeres
<b>Índice Colesterol Total- HDL</b>	Índice que se calcula determinando el producto entre: Colesterol (mg/dl) / HDL (mg/dl)	El índice aterogénico, también denominado índice de Castelli, es positivo en hombres y mujeres al ser >3
<b>Índice Glucosa-HDL</b>	Índice que se calcula determinando el producto entre: Glucosa (mg/dl) / HDL (mg/dl)	El índice triglicéridos/colesterol HDL, los puntos de corte del índice triglicéridos/ colesterol HDL asociados con concentraciones elevadas de insulina (que pueden considerarse un indicador de resistencia a la insulina) > 2.5 en mujeres >3.5 en hombres
<b>Índice Leucocitos-HDL</b>	Índice que se calcula determinando el producto entre: Conteo Leucocitario / HDL (mg/dl)	Considerado un indicador conveniente para la determinación de inflamación sistémica. Con valores para hombres y mujeres >250
<b>Índice Colesterol- PCR</b>	Índice que se calcula determinando el producto entre:	Factor importante dentro de los elementos de la

Colesterol (mg/dl) / PCR

respuesta de fase aguda debido a la rapidez y al grado en que su concentración aumenta en una gran variedad de estados inflamatorios o de daño tisular. La PCR estuvo incrementada en los pacientes con mayores niveles de colesterol total. Cifras superiores a 40 pueden significar relación con procesos inflamatorios y daño tisular.  
Valor de referencia >40

## **PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS:**

Se buscará en la base de datos de pacientes hospitalizados en el servicio de Unidad de Cuidados Críticos los números de expediente de pacientes con sepsis y choque séptico. Se recabarán datos clínicos y de laboratorio del seguimiento mediante la revisión de los expedientes, posteriormente se concentrará dicha información en hoja de cálculo de Excel recabando los principales antecedentes personales patológicos y no patológicos, así como resultados de laboratorio.

Realizaremos el cálculo de índices, de la siguiente forma:

$$\text{Índice Triglicéridos – Glucosa} = \text{Ln (TG [mg/dL] x glucosa [mg/dL]/2)}$$

$$\text{Índice Triglicéridos- HDL} = \text{Triglicéridos (mg/dl) / HDL (mg/dl)}$$

$$\text{Índice Colesterol Total- HDL} = \text{Colesterol (mg/dl) / HDL (mg/dl)}$$

$$\text{Índice Glucosa- HDL} = \text{Glucosa (mg/dl) / HDL (mg/dl)}$$

$$\text{Índice Leucocitos-HDL} = \text{Conteo Leucocitario / HDL (mg/dl)}$$

$$\text{Índice Colesterol- PCR} = \text{Colesterol (mg/dl) / PCR}$$

Posterior a la recolección de datos mediante la asociación de variables se describirá el comportamiento de una variable asociada a un conjunto de datos. Las medidas de asociación e impacto serán cuantificadas mediante la relación existente entre variables independientes y dependientes, siendo necesario valores de  $p \leq 0,05$  para establecer asociación estadística. Para las variables que tengan diferencia estadísticamente significativa se evaluará una estimación de riesgo con razón de momios y también se estimará el intervalo de confianza.

## **9.- CONSIDERACIONES ÉTICAS**

**Categoría de riesgo:** Investigación sin riesgo

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud".

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se llevó a cabo un estudio a través de estadística descriptiva, retrospectiva y transversal mediante el programa SPSS. Al tratarse de variables categóricas nominales dicotómicas, se realizó la prueba de chi-cuadrada, así como la obtención del valor p para evaluar la significancia estadística de asociación entre estas variables; así mismo, se calculó el Odds Ratio (OR) para evaluar el riesgo, con un intervalo de confianza (IC) de 95%, siendo valores menores a 0.05 los que se tomarán en cuenta como significancia estadística.



## **10.- RESULTADOS**

Se evaluó la asociación entre los índices de proporcionalidad (triglicéridos/HDL, colesterol/HDL, LDL/HDL, triglicéridos/glucosa, leucocitos/HDL y glucosa/HDL) con factores de gravedad (escala APACHE  $\geq 15$  puntos y SOFA  $\geq 4$  puntos), así como con mortalidad reportada en la base de datos de pacientes con diagnóstico de sepsis o choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Dr. Manuel Gea González

### **Características generales de la población.**

La base de datos se compone de 198 pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), de los cuales, se consideraron 99 pacientes para el estudio estadístico, ya que presentaron sepsis o choque séptico al momento de ingresar a la UCI o durante su estancia en la misma.

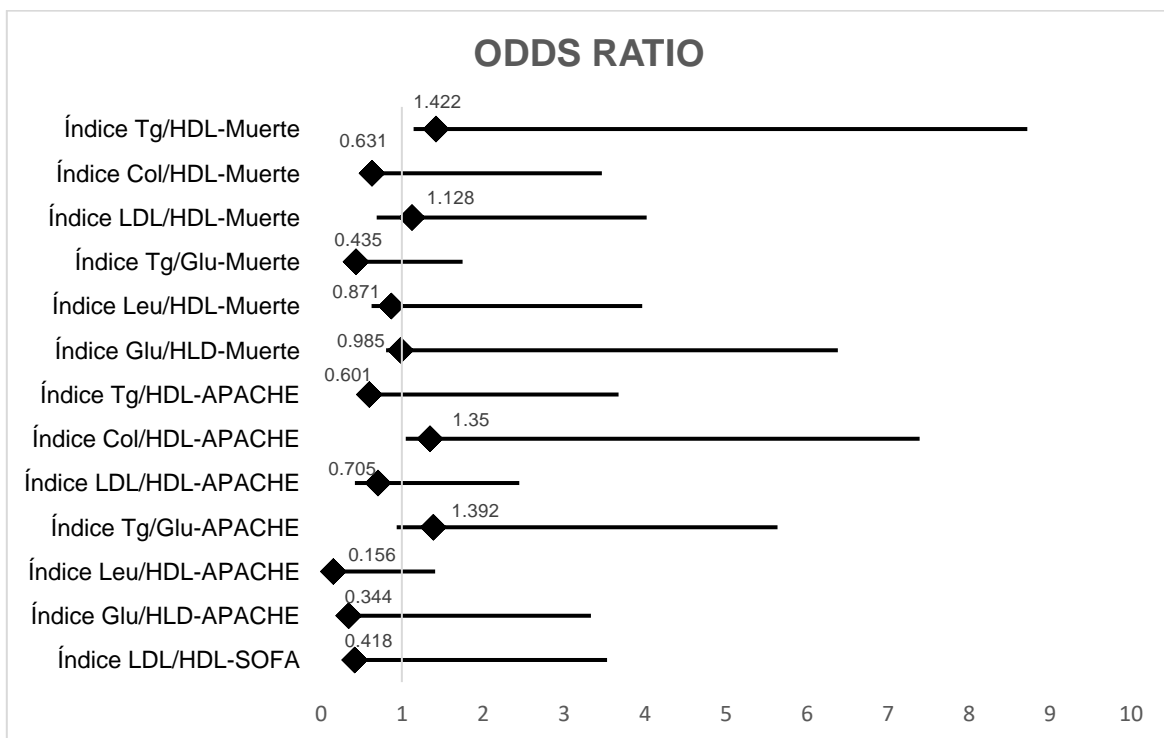
De los 99 pacientes, 38 fueron de sexo femenino y 61 de sexo masculino, la media aritmética de la edad de los pacientes se calculó en 51.9 años.

Se realizó un análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ) para evaluar si existe asociación entre los índices y las variables de gravedad (APACHE y SOFA), así como la variable de muerte. Así mismo, se obtuvo el valor de p para cada uno de los pares de variables analizados. Como se muestra

en la siguiente tabla, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las variables índice leucocitos/HDL y APACHE, con una  $\chi^2=3.882$  y un valor de  $p=0.049$ . Por el contrario, el resto de variables no mostraron valores de  $\chi^2$  o valor de  $p$  estadísticamente significativos.

<b>Variables</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>Valor p</b>
Índice Tg/HDL-Muerte	0.179	0.672
Índice Col/HDL-Muerte	0.365	0.546
Índice LDL/HDL-Muerte	0.063	0.802
Índice Tg/Glu-Muerte	2.251	0.134
Índice Leu/HDL-Muerte	0.046	0.831
Índice Glu/HDL-Muerte	0	0.986
Índice Tg/HDL-APACHE	0.380	0.537
Índice Col/HDL- APACHE	0.155	0.694
Índice LDL/HDL- APACHE	0.574	0.449
Índice Tg/Glu- APACHE	0.340	0.560
Índice Leu/HDL- APACHE	3.882	0.049
Índice Glu/HDL- APACHE	1.015	0.314
Índice Tg/HDL-SOFA	0.417	0.519
Índice Col/HDL-SOFA	0.366	0.545
Índice LDL/HDL-SOFA	0.766	0.382
Índice Tg/Glu-SOFA	0.804	0.370
Índice Leu/HDL-SOFA	0.630	0.427
Índice Glu/HDL-SOFA	0.317	0.573

A la par, se llevó a cabo la obtención del odds ratio para cada par de variables, calculando a su vez el intervalo de confianza (IC) 95%. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente gráfica, no obstante, cabe mencionar que el OR calculado para las variables de los índices Tg/HDL, Col/HDL, Tg/Glu, Leu/HDL y Glu/HDL, dio como resultado 0, debido a que al realizar la tabla de contingencia y multiplicar el valor del numerador, daba como resultado 0, por esta razón tampoco fue posible obtener el IC. En el resto de cálculos de OR, se encontró que al evaluar los índices Tg/HDL y LDL/HDL con muerte, se encontró un aumento del riesgo, con un  $OR > 1$ , sin embargo, debido a su IC y al valor p, no es estadísticamente significativo; así mismo, los índices Col/HDL y Tg/Glu al ser evaluados con la escala de APACHE, presentaron un  $OR > 1$ , teniendo en cuenta el IC calculado y el valor de p, se interpreta como un aumento del riesgo estadísticamente no significativo.



## 11.- DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio se basó en evaluar la asociación de los índices de proporcionalidad de lípidos con factores de gravedad y mortalidad en pacientes adultos que ingresaran a la UCI con diagnóstico de sepsis o choque séptico, así como aquellos que desarrollaran estas entidades patológicas durante su estancia en la misma.

La asociación de los niveles de lípidos con la gravedad y la mortalidad en pacientes hospitalizados en la UCI ha sido descrita anteriormente en la literatura. De manera general, se ha encontrado una asociación entre la sepsis y la alteración del metabolismo de lípidos séricos (7), este mecanismo de respuesta ante la inflamación se ha descrito desde el punto de vista fisiopatológico.

Particularmente, el estudio de Hofmaenner y colaboradores, describió la asociación de mortalidad en pacientes con sepsis ingresados en la UCI con niveles bajos de colesterol total, HDL y LDL (4), mientras que otro estudio describió la asociación de niveles bajos de triglicéridos con mortalidad de pacientes con sepsis en la UCI (5).

En el presente estudio, se observó que las pruebas de  $\chi^2$  solo mostraron asociación estadísticamente significativa al evaluar el índice Leu/HDL con la escala de severidad APACHE. Por su parte, al obtener el OR, se interpretó un aumento del riesgo sin significancia estadística al evaluar los índices Tg/HDL con muerte, LDL/HDL con muerte, Col/HDL con APACHE y Tg/Glu con APACHE.

A pesar de no haber obtenido la asociación esperada entre el nivel de lípidos analizado a través de los distintos índices y la severidad de la sepsis o el choque séptico y la mortalidad, se puede atribuir al tamaño de la población con la que se realizó el análisis estadístico.

## **12.- CONCLUSIONES**

Los niveles séricos de lípidos, así como los índices de proporcionalidad en pacientes con sepsis o choque séptico no se asociaron con severidad, de acuerdo a las escalas SOFA y APACHE, ni con mortalidad y algunos de ellos presentaron un riesgo sin significancia estadística, no obstante, es importante tener en consideración la alteración que sufre el metabolismo lipídico durante un cuadro de sepsis, siendo esta una línea relevante de investigación para evaluar la correlación y futuras intervenciones pertinentes para mejorar el pronóstico de los pacientes con este diagnóstico en la UCI.

### 13.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, Machado FR, Mcintyre L, Ostermann M, Prescott HC, Schorr C, Simpson S, Wiersinga WJ, Alshamsi F, Angus DC, Arabi Y, Azevedo L, Beale R, Beilman G, Belley-Cote E, Burry L, Cecconi M, Centofanti J, Coz Yataco A, De Waele J, Dellinger RP, Doi K, Du B, Estenssoro E, Ferrer R, Gomersall C, Hodgson C, Møller MH, Iwashyna T, Jacob S, Kleinpell R, Klompas M, Koh Y, Kumar A, Kwizera A, Lobo S, Masur H, McGloughlin S, Mehta S, Mehta Y, Mer M, Nunnally M, Oczkowski S, Osborn T, Papathanassoglou E, Perner A, Puskarich M, Roberts J, Schweickert W, Seckel M, Sevransky J, Sprung CL, Welte T, Zimmerman J, Levy M. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021 Nov;47(11):1181-1247. doi: 10.1007/s00134-021-06506-y. Epub 2021 Oct 2. PMID: 34599691; PMCID: PMC8486643.
2. Wasyluk W, Zwolak A. Metabolic Alterations in Sepsis. *J Clin Med.* 2021 May 29;10(11):2412. doi: 10.3390/jcm10112412. PMID: 34072402; PMCID: PMC8197843.
3. Amunugama K, Pike DP, Ford DA. The lipid biology of sepsis. *J Lipid Res.* 2021;62:100090. doi: 10.1016/j.jlr.2021.100090. Epub 2021 Jun 1. PMID: 34087197; PMCID: PMC8243525.
4. Hofmaenner DA, Kleyman A, Press A, Bauer M, Singer M. The Many Roles of Cholesterol in Sepsis: A Review. *Am J Respir Crit Care Med.* 2022 Feb 15;205(4):388-396. doi: 10.1164/rccm.202105-1197TR. PMID: 34715007; PMCID: PMC8886946.
5. Delirrad M, Gharebaghi N, Mobarhan S, Nejadrahim R. Relationship Between Lipid Profile and Sepsis Outcome in Intensive Care Unit. *Archives of Clinical Infectious Diseases.* 2020 Apr 26;15(2).
6. Nabavi A, Allami A, QasemiBarqi R. Changes in plasma lipid and in-hospital deaths in patients with sepsis. *Med J Islam Repub Iran.* 2020 May 9;34:45. doi: 10.34171/mjiri.34.45. PMID: 32884920; PMCID: PMC7456431.

7. Lee SH, Park MS, Park BH, Jung WJ, Lee IS, Kim SY, Kim EY, Jung JY, Kang YA, Kim YS, Kim SK, Chang J, Chung KS. Prognostic Implications of Serum Lipid Metabolism over Time during Sepsis. *Biomed Res Int.* 2015;2015:789298. doi: 10.1155/2015/789298. Epub 2015 Aug 17. PMID: 26351639; PMCID: PMC4553311.
8. Tanaka S, Stern J, Bouzid D, Robert T, Dehoux M, Snauwaert A, Zappella N, Cournot M, Lortat-Jacob B, Augustin P, Atchade E, Tran-Dinh A, Meilhac O, Montravers P. Relationship between lipoprotein concentrations and short-term and 1-year mortality in intensive care unit septic patients: results from the HIGHSEPS study. *Ann Intensive Care.* 2021 Jan 19;11(1):11. doi: 10.1186/s13613-021-00800-0. PMID: 33469739; PMCID: PMC7815878.
9. Ramírez-Reyes LG, Carrillo-Torres O, Brito-Ramírez F. Complicaciones postoperatorias por descontrol lipídico perioperatorio. Revisión sistemática. *Rev Mex Anest.* 2021; 44 (1): 34-42. doi.org/10.35366/9777.
10. Real José T, Ascaso Juan F. Metabolismo lipídico y clasificación de las hiperlipemias. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis.* 33 (2021) 3-9. doi.org/10.1016/j.arteri.2020.12.008.
11. Hofmaenner DA, Arina P, Kleyman A, Black LP, Salomao R, Tanaka S, Guirgis FW, Arulkumaran N, Singer M. Association Between Hypocholesterolemia and Mortality in Critically Ill Patients With Sepsis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Critical Care Explorations.* 2023 Feb 5(2). DOI: 10.1097/CCE.0000000000000860
12. Mohammadshahi J, Ghobadi H, Matinfar G, Boskabady MH, Aslani MR. Role of Lipid Profile and Its Relative Ratios (Cholesterol/HDL-C, Triglyceride/HDL-C, LDL-C/HDL-C, WBC/HDL-C, and FBG/HDL-C) on Admission Predicts In-Hospital Mortality COVID-19. *J Lipids.* 2023 Mar 6;2023:6329873. doi: 10.1155/2023/6329873. PMID: 36923284; PMCID: PMC10010876.
13. Liu Z, He H, Dai Y, Yang L, Liao S, An Z, Li S. Comparison of the diagnostic value between triglyceride-glucose index and triglyceride to high-density lipoprotein cholesterol ratio in metabolic-associated fatty liver disease patients: a



retrospective cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2022 Jun 25;21(1):55. doi: 10.1186/s12944-022-01661-7. PMID: 35752830; PMCID: PMC9233377.

14. Rohani-Rasaf M, Mirjalili K, Vatannejad A, Teimouri M. Are lipid ratios and triglyceride-glucose index associated with critical care outcomes in COVID-19 patients? *PLoS One.* 2022 Aug 1;17(8):e0272000. doi: 10.1371/journal.pone.0272000. PMID: 35913952; PMCID: PMC9342722.