



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD.

TESIS

**“PROPORCIÓN ÍNDICE NEUTRÓFILO – LINFOCITO Y EL
DESARROLLO DE PERITONITIS ASOCIADA A DIÁLISIS
PERITONEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.
3 JESÚS MARÍA AGUASCALIENTES DURANTE EL
PERIODO DE SEPTIEMBRE DE 2023 A FEBRERO 2024”**

PRESENTADA POR

José Roberto Castillo Gutiérrez

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

MEDICINA INTERNA

ASESOR

Dra. María del Carmen López Rentería.

Aguascalientes, Ags., 19 de abril de 2024.



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 31/01/25

NOMBRE: CASTILLO GUTIERREZ JOSE ROBERTO ID 311497

ESPECIALIDAD: EN MEDICINA INTERNA LGAC (del posgrado): ENFERMEDADES INFECCIOCONTAGIOSAS DEL ADULTO

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

PROPORCIÓN ÍNDICE NEÚTRÓFILO – LINFOCITO Y EL DESARROLLO DE PERITONITIS ASOCIADA A DIÁLISIS PERITONEAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 JESÚS MARÍA AGUASCALIENTES DURANTE EL PERIODO DE SEPTIEMBRE DE 2023 A FEBRERO 2024

TÍTULO: DIAGNÓSTICO TEMPRANO Y TRATAMIENTO EFECTIVO EN EL DESARROLLO DE PERITONITIS ASOCIADA A DIÁLISIS PERITONEAL

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutoral, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado Sí X No

FIRMAS

Revisó: NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó: NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, 21 DE MARZO DE 2024

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101 HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.1 AGUASCALIENTES

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR.

COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTGIACIÓN EN SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. JOSÉ ROBERTO CASTILLO GUTIÉRREZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“Proporción índice neutrófilo – linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el hospital general de zona no. 3 Jesús María Aguascalientes durante el periodo de septiembre de 2023 a febrero 2024”

Número de Registro: R – 2024 – 101 – 023 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

El **Dr. José Roberto Castillo Gutiérrez** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social, por lo que no tengo inconveniente para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dra. María del Carmen López Rentería

DIRECTOR DE TESIS.



AGUASCALIENTES, AGS, 21 DE MARZO DE 2024

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ.

DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD.

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Medicina Interna del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. JOSÉ ROBERTO CASTILLO GUTIÉRREZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“Proporción índice neutrófilo – linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el hospital general de zona no. 3 Jesús María Aguascalientes durante el período de septiembre de 2023 a febrero 2024”

Número de Registro: R – 2024 – 101 – 023 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

El **Dr. José Roberto Castillo Gutiérrez** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Carlos Alberto Prado Aguilar'.

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR

COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101**
H. GRAL. ZONA NUM. 1

Registro COFEPRIIS **17 CI 01 001 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Lunes, 04 de marzo de 2024**

Médico (a) Maria del Carmen López Rentería

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Proporción índice neutrófilo – linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el hospital general de zona No. 3 Jesús María Aguascalientes durante el periodo de septiembre de 2023 a Febrero 2024**" que sometió a consideración para evaluación de este Comité, 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 **APROBADO**.

Número de Registro Institucional
R-2024-101-023

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

21/2/24, 09:22

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 1018
H. GRAL. ZONA NUM. 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038
Registro COFEPRIS CONEIOETICA 01 CEI 001 2018082

FECHA: Miércoles, 21 de febrero de 2024

Médico (a) María del Carmen López Rentería

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "Proporción índice neutrófilo – linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el hospital general de zona No. 3 Jesús María Aguascalientes durante el periodo de septiembre de 2023 a Febrero 2024" que sometió a consideración para evaluación de este Comité, 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 **APROBADO**

Número de Registro Institucional
Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Maestro (a) Sarahi Estrella Maldonado Paredes
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

1018/018

IMSS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

5703 / **Castillo Gutierrez** / Proporción índice neutrófilo - linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneo. **Biblioteca de envío**

Flujo de trabajo **Publicación**

Envío **Revisión** Editorial Producción

Archivos de envío [Q Buscar](#)

▶	16723 Información de los autores.docx	abril 13, 2024	Otro
▶	16724 Carta de cesión de derechos.pdf	abril 13, 2024	Otro
▶	16725 Manuscrito.docx	abril 13, 2024	Texto del artículo

[Descargar todos los archivos](#)

INFINITUM0021_2-4
Acceso a Internet

ESP LAA 12:52 p. m. 05/02/2025

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Investigador principal.

Nombre: Dra. María del Carmen López Rentería.

Médico especialista en Medicina Interna y profesor adjunto de la especialidad en Medicina Interna.

Lugar de trabajo: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Matrícula 99194883.

Celular: 449 152 97 77.

e-mail: mkarmenrenteria@hotmail.com

Investigador asociado.

Nombre: José Roberto Castillo Gutiérrez.

Médico residente de tercer año de Medicina Interna del Hospital General de Zona No 1.

Lugar de trabajo: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Lugar de adscripción: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Matrícula: 98012331.

Celular: 3957889548.

e-mail: roberto.174_@hotmail.com

AGRADECIMIENTO DE TESIS

A mis padres por su amor incondicional, apoyo constante y confianza en mí han sido los pilares fundamentales en mi camino hacia este log. Gracias por sus sacrificios, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por siempre creer en mis capacidades. Este trabajo es un reflejo de las valiosas lecciones que me han inculcado a lo largo de mi vida.

A mis hermanos por su cariño, compañerismo y comprensión me han acompañado en cada paso de este viaje. Estoy profundamente agradecido por el apoyo incondicional que me han brindado. Sus palabras de aliento me han animado en tiempos difíciles y su alegría genuina por mis éxitos ha sido una fuente de inmensa inspiración.

Este logro no es solo mío, sino de todos los que han formado parte de este camino. Con todo mi corazón dedico este trabajo a mi familiar, a mis amigos y a todos aquellos que me han apoyado y acompañado en este viaje. Su amor, confianza y aliento han sido fundamentales para alcanzar mis metas.

DEDICATORIAS

A mis padres,

Por su amor incondicional, apoyo constante y por enseñarme el valor de la perseverancia.

Esta tesis es un reflejo de sus valores y sacrificios.

Sin ustedes, esto no habría sido posible.

A mis profesores y mentores,

Por su guía, conocimiento y por desafiarme a ser mejor.

Su enseñanza ha sido fundamental en mi formación.

Agradezco su invaluable apoyo.

A todos aquellos que han contribuido a este logro,

Muchas gracias.

Esta tesis es un esfuerzo colectivo y no podría haberla completado sin ustedes.

Dedico este trabajo a todos ustedes con profunda gratitud.

ÍNDICE GENERAL

1.	ÍNDICE DE TABLAS.....	3
2.	ÍNDICE DE GRÁFICAS	4
3.	ACRONIMOS.....	5
4.	RESUMEN.....	6
5.	ABSTRACT.....	7
6.	INTRODUCCION.....	9
7.	DIAGRAMA DE COCHRANE	11
8.	MARCO TEÓRICO.....	12
8.1.	<i>Enfermedad renal crónica.....</i>	12
8.1.1.	<i>Diálisis peritoneal</i>	13
8.1.2.	<i>Peritonitis asociada a diálisis peritoneal.....</i>	15
8.2.	<i>Neutrófilos.....</i>	17
8.3.	<i>Linfocitos.....</i>	19
8.4.	<i>Índice neutrófilo linfocito</i>	20
9.	JUSTIFICACIÓN.....	23
10.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
11.	HIPOTESIS	26
11.1.	<i>Hipótesis alterna H1.....</i>	26
11.2.	<i>Hipótesis nula H0</i>	26
12.	OBJETIVOS.....	27
12.1.	<i>Objetivo General.....</i>	27
12.2.	<i>Objetivos Particulares.....</i>	27
13.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
14.	PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	30
15.	TABLA DE VARIABLES	31
16.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	33
17.	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	34
18.	ANÁLISIS DE DATOS.....	35
19.	DISCUSIÓN	38
20.	CONCLUSIÓN.....	41
21.	GLOSARIO	42

22. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43
23. ANEXOS 47



1. ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Tabla de variables..... 32
Tabla 2 Composición poblacional 35
Tabla 3 Marcadores bioquímicos..... 36
Tabla 4 Variable NLR..... 36
Tabla 5 Cronograma de actividades..... 48
Tabla 6 Instrumento de recolección de datos. 49



2. ÍNDICE DE GRÁFICAS

Ilustración 1 Diagrama de Cochrane..... 11
Ilustración 2 Curva ROC..... 37



3. ACRONIMOS

CD = Grupo de diferenciación.

DP = Diálisis peritoneal.

EE. UU = Estados Unidos de América.

ERC = Enfermedad renal crónica.

ERC KDIGO G5 en DP = Enfermedad renal crónica KDIGO G5 en diálisis peritoneal.

FG = Tasa de filtración.

HD = Hemodiálisis.

IMSS = Instituto Mexicano del Seguro Social.

ISPD = Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal.

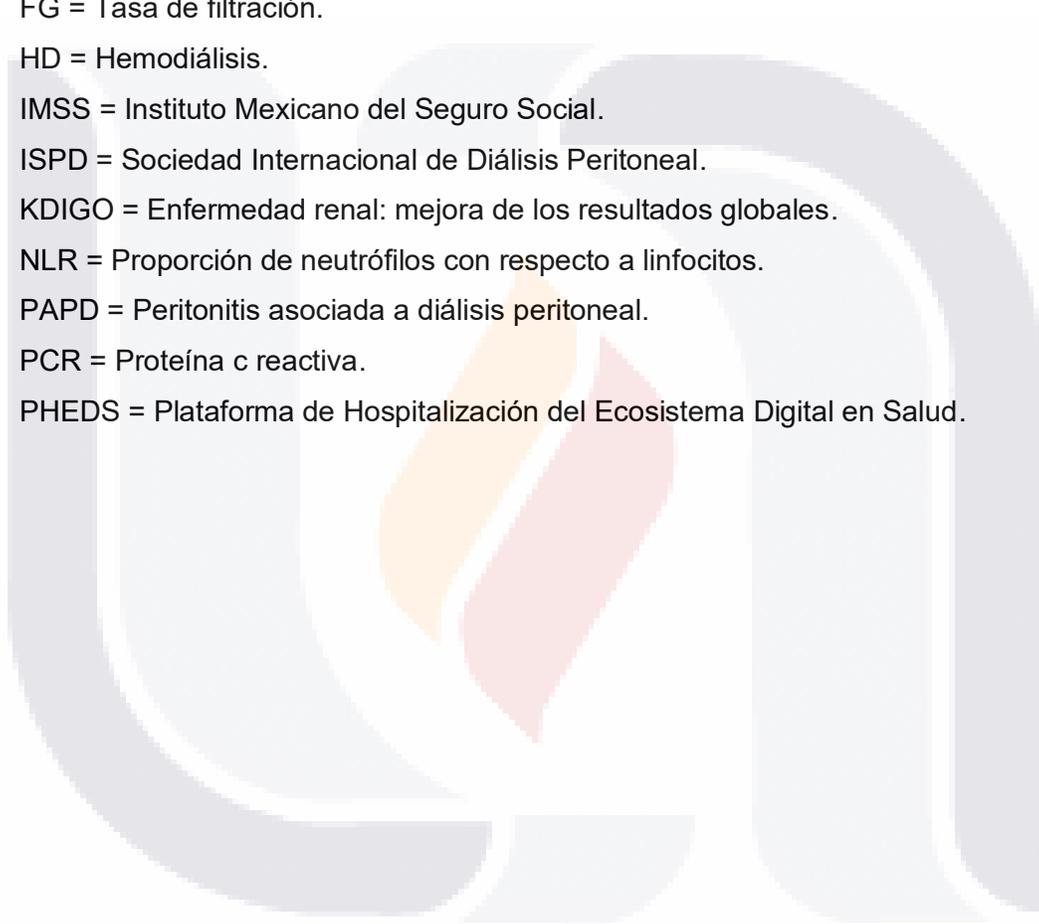
KDIGO = Enfermedad renal: mejora de los resultados globales.

NLR = Proporción de neutrófilos con respecto a linfocitos.

PAPD = Peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

PCR = Proteína c reactiva.

PHEDS = Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud.



4. RESUMEN

Título. “Proporción índice neutrófilo – linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el hospital general de zona No. 3 Jesús María Aguascalientes durante el periodo de septiembre de 2023 a Febrero 2024”.

Introducción. La enfermedad renal crónica se representa por cambios estructurales como funcionales, que son irreversibles, que por definición se establece más de tres meses con una tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min/1.73 m². Existen factores de riesgos que conllevan a esta enfermedad como diabetes, hipertensión, sobrepeso y obesidad, siendo una prevalencia aproximada del 11%, ya cuando la tasa de filtrado glomerular cae por debajo de 15 ml/min/1.73 m² mayor probabilidad de precisar terapia de sustitución renal, incluyendo diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal. La diálisis peritoneal se destaca como la opción más económica entre las terapias de reemplazo renal. La peritonitis es una complicación grave de la diálisis peritoneal, con una tasa de mortalidad superior al 15%. Para diagnosticarla, se utiliza un método que analiza el líquido peritoneal y otros indicadores bioquímicos. Sin embargo, el índice neutrófilo-linfocito podría ser una alternativa más sencilla para el diagnóstico. **Objetivo.** Comparar el índice neutrófilo-linfocito con los parámetros bioquímicos para el diagnóstico de la peritonitis asociada a la diálisis peritoneal. **Metodología.** Se llevo a cabo un análisis en pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO G5 que están siendo sometidos a diálisis peritoneal y han experimentado peritonitis asociada a la diálisis. El estudio tendrá un carácter observacional, retrospectivo, transversal y analítico. Los participantes serán seleccionados del Hospital General de Zona No. 3. **Resultados.** En nuestro estudio con una población de 49 pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal, se valoró el NLR como marcador de peritonitis asociada a diálisis peritoneal con los siguientes resultados un AUC 0.782 (IC 95%: 0.652 - 0.911, p = 0.001), sensibilidad 76% y especificidad 66% y LHR 2.28 (IC 95%: 1.24 - 4.18). **Conclusión.** En conclusión, nuestro estudio se puede comprobar la asociación significativa en la peritonitis asociada a diálisis peritoneal, Sin embargo, la discriminación no fue perfecta (AUC no cercano a 1), lo que limita su uso como biomarcador alternativo por sí solo.

Palabras clave: Índice neutrófilo linfocito, Enfermedad renal crónica, Diálisis peritoneal, Peritonitis.

5. ABSTRACT

Title. “Neutrophil – lymphocyte index ratio and the development of peritonitis associated with peritoneal dialysis in the Hospital general of zone No. 3 Jesús María Aguascalientes during the period from September 2023 to February 2024”

Background. Chronic kidney disease is represented by structural and functional changes, which are irreversible, which by definition is established for more than three months with a glomerular filtration rate of less than 60 ml/min/1.73 m². There are risk factors that lead to this disease such as diabetes, hypertension, overweight and obesity, with a prevalence of approximately 11%, since when the glomerular filtration rate falls below 15 ml/min/1.73 m², there is a greater probability of requiring prescription therapy. renal replacement, including peritoneal dialysis, hemodialysis and kidney transplant. Peritoneal dialysis stands out as the most economical option among renal replacement therapies. Peritonitis is a serious complication of peritoneal dialysis, with a mortality rate greater than 15%. To diagnose it, a method is used that analyzes the peritoneal fluid and other biochemical indicators. However, the neutrophil-lymphocyte index could be a simpler alternative for diagnosis. **Objective.** Compare the neutrophil-lymphocyte index with the biochemical parameters for the diagnosis of peritonitis associated with peritoneal dialysis. **Methodology.** An analysis was carried out in patients with KDIGO G5 chronic kidney disease who are undergoing peritoneal dialysis and have experienced dialysis-associated peritonitis. The study will have an observational, retrospective, cross-sectional and analytical nature. The participants will be selected from the General Hospital of Zone No. 3. **Results.** In our study with a population of 49 patients with chronic kidney disease on peritoneal dialysis, the NLR was assessed as a marker of peritonitis associated with peritoneal dialysis with the following results: AUC 0.782 (95% CI: 0.652 - 0.911, p = 0.001), sensitivity 76% and specificity 66% and LHR 2.28 (95% CI: 1.24 - 4.18).

Conclusion. In conclusion, our study can verify the significant association in peritonitis associated with peritoneal dialysis. However, the discrimination was not perfect (AUC not close to 1), which limits its use as an alternative biomarker alone.

Keywords: neutrophil lymphocyte index, chronic kidney disease, peritoneal dialysis, peritonitis.



6. INTRODUCCION

La proporción de neutrófilos/linfocitos (NLR) ha surgido recientemente como un nuevo marcador de inflamación sistémica. Los neutrófilos son las células primarias que responden a infecciones celulares o tisulares, y desempeñan un papel vital en el sistema inmunológico innato. Son convocados a zonas inflamadas por sustancias llamadas citocinas y quimiocinas, y su respuesta inmunológica puede ser tanto antiinflamatoria como proinflamatoria, dependiendo del grado de inflamación.

Además, los neutrófilos también tienen un papel crucial en la inmunidad adaptativa y son las principales células efectivas en el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Como reguladores fundamentales de la inmunidad innata, los neutrófilos reclutan, activan y coordinan otras células inmunológicas, como células dendríticas, células T CD4+ y células T CD8+, mediante la liberación de diversas citocinas y quimiocinas. Por lo general, el recuento de neutrófilos aumenta en casos de infecciones agudas, infartos de miocardio, lesiones graves o complicaciones postoperatorias.

Los linfocitos son una parte fundamental de nuestras defensas contra las enfermedades. Son capaces de reconocer y eliminar a los patógenos de forma específica y eficiente. Existen diferentes tipos de linfocitos con funciones especializadas. Las células T y B son dos de los tipos más importantes de linfocitos y se producen en la médula ósea.

El NLR tiene la ventaja de poder determinarse a partir de análisis de sangre de rutina, sin necesidad de muestras adicionales, esto reduciendo los costos y mejorando el diagnóstico de manera oportuna, investigaciones anteriores han encontrado una conexión directa entre los niveles del índice Neutrófilo/Linfocito (NLR) y la proteína C reactiva (PCR). Esto significa que las personas con altos niveles de inflamación también tienden a tener valores más altos de NLR.

Debido a su simplicidad en la obtención, bajo costo y amplia aceptación, los investigadores han comenzado a explorar las posibles aplicaciones del NLR en diversas enfermedades, como enfermedades cardiovasculares, tumores y enfermedades renales.

El NLR integra información sobre dos tipos diferentes de leucocitos para una evaluación más precisa de la respuesta inmunológica y tiene una relevancia clínica más alta en comparación con otros marcadores de inflamación. Se ha demostrado que el NLR está significativamente relacionado con la inflamación y la mortalidad, y puede predecir la mortalidad en pacientes sometidos a diálisis. Debido a su papel en la respuesta inflamatoria, el índice Neutrófilo/Linfocito (NLR) está ganando cada vez más atención en el ámbito clínico, especialmente en relación con las complicaciones que puedan surgir de la diálisis peritoneal y la hemodiálisis.



7. DIAGRAMA DE COCHRANE

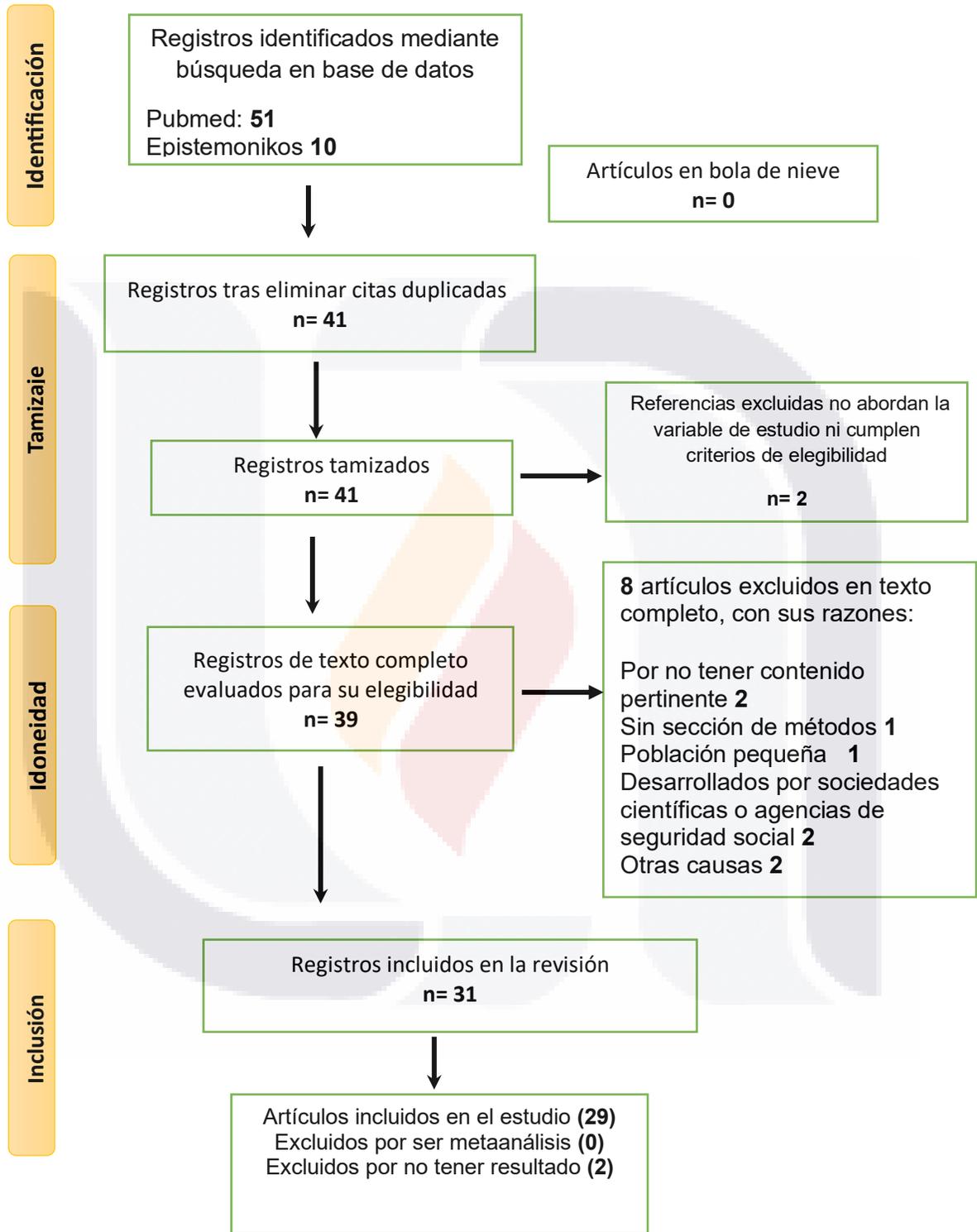


Ilustración 1 Diagrama de Cochrane

8. MARCO TEÓRICO.

Se realizó una búsqueda bibliográfica detallada que abarca las siguientes bases de datos: Epistemonikos y Pubmed como descriptores se utilizaron las siguientes palabras clave: limitado a humanos, enfermedad renal crónica, diálisis peritoneal, índice neutrófilo linfocito, peritonitis, estudios originales y observacionales: la búsqueda se realizó arrojando 61 resultados en el total de base de datos; tras la eliminación de duplicados y filtros quedaron 29 artículos los cuales fueron analizados y agregados como antecedentes científicos.

8.1. *Enfermedad renal crónica*

La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome con cambios tanto estructurales como funcionales del riñón que se caracterizan por su irreversibilidad, se puede identificar en un adulto cuando presenta, por un período de más de tres meses con tasa de filtración (FG) menor a 60 ml/min/1.73 m². Algunos indicadores de insulto renal son cambios estructurales por imagen, trastornos hidroelectrolíticos persistentes, cambios histológicos en biopsia renal, albuminuria, esta última se encuentra definida por la presencia de más de 30 mg de albumina en orina de 24 horas. (1)

Los principales predictores de riesgo asociados con un mayor incremento de la enfermedad renal crónica se encuentra, edad avanzada, diabetes mellitus tipo 1 o 2, microalbuminuria o proteinuria, hipertensión pobremente controlada, uropatía obstructiva, lesión renal aguda, obesidad, sobrepeso, síndrome metabólico, fumar, uso prolongado de nefrotóxicos como puede ser antiinflamatorios no esteroideos así como existen otros posibles factores de riesgo asociados litiasis renal, enfermedad hepática no alcohólica, desordenes hipertensivos en el embarazo, alcohol, tabaco o abuso de drogas, bajo peso al nacimiento. (2)

La puntuación de riesgo de 5 factores puede estratificar a los pacientes según el riesgo de ERC a 10 años esto basado en un estudio de cohorte el cual se involucraron 2490 pacientes, con una puntuación total de 0 a 15 puntos, con los siguientes factores edad diabetes, proteinuria con tira reactiva, y el porcentaje de tasa de filtrado glomerular, se estimaba el riesgo de enfermedad renal crónica a 10 años por puntuación de riesgo. (3)

Esta enfermedad se puede clasificar según la tasa de filtración glomerular (TFG) y la albuminuria. El sistema de clasificación basada en la TFG clasifica a la enfermedad en estadios:

- Estadio I >90 ml/min/1.73 m².
- Estadio II 60-89 ml/min/1.73 m².
- Estadio IIIA 45-59 ml/min/1.73 m².
- Estadio IIIB 30-44 ml/min/1.73 m².
- Estadio IV 15-29 ml/min/1.73 m².
- Estadio V <15 ml/min/1.73 m². (4)

Así como la clasificación de acuerdo con la albuminuria encontramos:

- A1 <30 mg/24 h.
- A2 30-300 mg/24 h.
- A3 >300 mg/24 h. (4)

La prevalencia de la enfermedad renal crónica (ERC) puede variar a nivel nacional debido a las diferencias en la detección temprana y el reporte epidemiológico. A pesar de estas limitaciones, se estima que la prevalencia de la ERC es de alrededor del 11% en países de altos ingresos como Estados Unidos y Australia. En México, la prevalencia de la ERC se ha establecido entre el 5% y el 10%. México tiene una de las prevalencias más altas de ERC a nivel mundial, lo que también se traduce en una alta tasa de mortalidad por esta enfermedad (aproximadamente $< 2.5\%$). (5)

Dentro de las cifras que compete a México sobre incidencia es de aproximadamente 346 por millón de habitantes , en tanto la prevalencia se establece como 1 447 / 1 000 000 de habitantes. (5)

8.1.1. Diálisis peritoneal

La diálisis peritoneal es una modalidad de terapia de reemplazo renal para la enfermedad renal crónica en etapa terminal que permite el intercambio de agua y solutos entre la sangre capilar y el líquido de diálisis a través de la membrana peritoneal, se encuentra la modalidad de diálisis, representa aproximadamente el 11% de los pacientes que se someten a diálisis, debido a que es menos costosa. (6).

El peritoneo se compone principalmente de dos capas las cuales recubren a los órganos abdominales y representa el 80% de la superficie total la cual es el peritoneo visceral , la otra recubre la superficie inferior del diafragma y la superficie interior del abdomen anterior siendo está el peritoneo parietal , el endotelio de los capilares peritoneales funciona principalmente como un filtro que regula el transporte peritoneal. Así el peritoneo proporciona una membrana adecuada para la realización de diálisis. (6)

La diálisis peritoneal consiste principalmente en la infusión de líquido en el espacio peritoneal, lo que permite la difusión de solutos provenir de la sangre hacia los capilares peritoneales, realizando un intercambio estableciendo un gradiente de presión transmembrana la cual crea la parte de ultrafiltración de fluido desde los capilares hasta el dializado, a concentraciones más altas de glucosa ejercen presiones osmóticas más altas. (6)

Para poder instaurar el líquido de diálisis peritoneal se utiliza un catéter de un solo lumen que atraviesa la pared abdominal para acceder a la cavidad peritoneal, este mismo catéter la parte final del mismo se establece en la pelvis verdadera. (7)

La eliminación de agua se logra creando un gradiente osmótico entre la red capilar peritoneal y la solución de diálisis peritoneal hiperosmolar que reside en la cavidad peritoneal antes de ser drenada, así como la eliminación de toxinas y la eliminación de solutos se logran mediante difusión desde la red capilar peritoneal hacia el líquido de diálisis peritoneal y se produce simultáneamente con la eliminación de agua. (8)

La diálisis peritoneal se utiliza con menos frecuencia con un estimado de 11% en comparación de la hemodiálisis pero ambas generalmente se asocian con una supervivencia similar, la tasa de supervivencia pueden diferir según la edad y la presencia de comorbilidades. (9)

La diálisis peritoneal se puede administrar en un horario ambulatorio continuo (diálisis peritoneal ambulatoria continua) o durante las horas de sueño utilizando un ciclador automático (diálisis peritoneal cíclica continua) o una combinación de ambos, alguna de las indicaciones para el inicio de diálisis de emergencia cuando se produzca cambios

potencialmente mortales en el equilibrio de líquidos, electrolitos y ácido-base, en el contexto de paciente que se debe de considerar la diálisis que presenten signos y síntomas de enfermedad renal, pérdida del estado del volumen y del control de la presión arterial, desnutrición o cambios en el estado mental. (10)

Las principales contraindicaciones incluyen enfermedad inflamatoria intestinal activa y crónica, ostomías insertadas recientemente, cirugía abdominal mayor, o cicatrices abdominales, el modo de inserción del catéter peritoneal debe ser elegido por expertos capacitados. (11)

La inflamación intraperitoneal crónica es un problema que afecta al peritoneo, la membrana que recubre la cavidad abdominal. Esta inflamación puede ser causada por diferentes factores, como la producción de IL-6 por las células mesoteliales. La inflamación intraperitoneal crónica puede tener consecuencias graves, como la peritonitis, que puede aumentar la inflamación y afectar a la función del peritoneo. (12)

8.1.2. Peritonitis asociada a diálisis peritoneal

La peritonitis se una de las complicaciones más graves en pacientes que se someten a diálisis peritoneal. Esta infección del peritoneo, la membrana que recubre la cavidad abdominal, puede tener una tasa de mortalidad superior al 15%. (12)

Un solo episodio de peritonitis grave o varios episodios de peritonitis leve pueden tener consecuencias negativas. La capacidad de la diálisis peritoneal para eliminar el exceso de líquido y toxinas del cuerpo puede verse afectada (disminución de la ultrafiltración peritoneal). Debido a la frecuencia y severidad de esta complicación, muchos pacientes que usan el tratamiento peritoneal se ven obligados a abandonarla y pasar a la hemodiálisis. (12)

En una gran proporción de los casos son por bacterias, alrededor del 3 – 5% son causadas por hongos (principalmente *Cándida*). Aproximadamente el 45 al 65% de los casos son causas por organismos grampositivos y del 15 al 35% por gramnegativos, la presencia de más de un microorganismo se ha informado entre el 1 – 4 % de los casos. Varios estudios refieren cultivos negativos entre el 20 y 40% de los casos esto refleja la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

falta de obtener la muestra de dializado peritoneal antes de iniciar la terapia con antibióticos, suelen tener un curso clínico similar a las infecciones por estafilococos coagulasa negativos. (13)

El sitio más común de peritonitis es la contaminación intraluminal, esto ocurre si el paciente utiliza una técnica estéril subóptima para conecta o desconectar el catéter para realizar intercambios. Otras fuentes de peritonitis incluyen periluminal (contaminación debido a la extensión de bacteria del sitio de salida o infección del túnel) visceral (contaminación a través de bacterias del intestino) y puede desarrollarse por diseminación hematógica desde una fuente remota. (13)

Algunos de las infecciones del sitio de salida y del túnel del catéter juega un papel fundamental para poder desarrollar peritonitis infecciosa en diálisis peritoneal su detección de manera oportuna, así como establecer el tratamiento son pasos para minimizar el riesgo de peritonitis posterior. Se recomienda la aplicación tópica de antibiótico en el sitio de salida del catéter la mupirocina es el agente de elección. (13)

Un programa de entrenamiento en diálisis peritoneal bien diseñado y ejecutado puede reducir significativamente la tasa de incidencia de peritonitis. Esta es una medida fundamental para el manejo de esta patología, ya que la peritonitis es una complicación grave que puede tener consecuencias fatales. Las visitas domiciliarias por parte de personal capacitado son una herramienta útil para detectar y abordar los principales problemas prácticos que pueden enfrentar los pacientes con diálisis peritoneal. Esto incluye la identificación de errores en la técnica de diálisis, la evaluación del estado del equipo y la resolución de problemas técnicos. (14)

Para establecer el diagnóstico de peritonitis, se recomienda que se cumplan al menos dos de los siguientes criterios:

1. Características clínicas: dolor abdominal y/o efluente de diálisis turbio.
2. Análisis del efluente de diálisis:
 - a. Recuento de glóbulos blancos $> 100/\mu\text{L}$ o $> 0,1 \times 10^9/\text{L}$ (Una vez transcurridas 2 horas como mínimo de permanencia).
 - b. Presencia de $> 50\%$ de leucocitos polimorfonucleares (PMN).

3. Cuantificación de microorganismos en el líquido de diálisis con un resultado positivo en el cultivo. (14)

El tratamiento principal para la peritonitis asociada a diálisis peritoneal es la terapia antimicrobiana. Sin embargo, las revisiones sistemáticas no han demostrado hasta la fecha ningún agente antibiótico único ni una combinación de agentes óptima. En algunos casos, es necesario retirar el catéter para erradicar la infección. Los antibióticos empíricos deben iniciarse lo antes posible después de obtener muestras para recuento celular, tinción de Gram y cultivo. (15)

El enfoque de acuerdo con las pautas de la Sociedad Internacional de diálisis peritoneal (ISPD) recomienda el siguiente enfoque para la cobertura antibiótica empírica inicial, los organismos grampositivos pueden estar cubiertos por vancomicina o una cefalosporina de primera generación como cefazolina, en lo que respecta a los organismos gramnegativos pueden estar cubiertos por una cefalosporina de tercera o cuarta generación, un aminoglucósido o aztreonam. Los antibióticos se pueden ajustar según la tinción de Gram si se demuestra un organismo. La infección por hongos es una indicación para la pronta retirada del catéter. (16)

8.2. Neutrófilos

Los neutrófilos se originan en la médula ósea a partir de células progenitoras mieloides. A lo largo de varias etapas de diferenciación, estas células precursoras maduran hasta convertirse en neutrófilos segmentados, caracterizados por su núcleo lobulado. En condiciones de reposo, los neutrófilos maduros pueden ser liberados a la circulación sanguínea o permanecer en reservorios como los pulmones, el bazo y el hígado. (17)

Los neutrófilos son células sanguíneas que se encargan de defender al cuerpo contra las infecciones. Se forman en la médula ósea y pasan por diferentes etapas de maduración. Durante su maduración, producen gránulos que contienen diferentes proteínas con funciones específicas. Los neutrófilos maduros tienen un núcleo segmentado y un citoplasma lleno de gránulos. Estas células son esenciales para la respuesta inmune del cuerpo. (18)

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Los neutrófilos son células muy eficientes para combatir las infecciones. Tienen diferentes mecanismos para eliminar a los patógenos, incluyendo la liberación de proteasas y la fagocitosis. Los neutrófilos son una parte importante del sistema inmune del cuerpo. (18)

Al encontrar microorganismos, los neutrófilos los fagocitan en un proceso llamado fagocitosis. Una vez encapsuladas dentro de los fagosomas, estas células eliminan los patógenos utilizando especie reactivas de oxígeno y otras proteínas antibacterianas. (18)

Entre las células inmunitarias que circulan en la sangre, los fagocitos son los más numerosos. Estos fagocitos actúan como las primeras células en llegar a los sitios donde hay una infección o inflamación, iniciando así la respuesta inmune, cuatro factores quimiotácticos representan un papel importante y existen receptores específicos para cada uno, estos factores son Oligopeptido bacteriano N-formilo, C5a derivado del complemento, Leucotrieno B4 (secretado por numerosas células inmunitarias), Interleucina (IL) 8, la quimiocina de neutrófilos secretada por células inmunes innatas activadas y células epiteliales. (19)

Los neutrófilos son células inmunes cruciales que responden a infecciones y lesiones, atraídos por señales químicas, al detectar una infección o lesión, el cuerpo libera señales químicas (quimioatrayentes) que actúan como un faro para atraer a los neutrófilos. Estas células migran a través de los tejidos, siguiendo el gradiente de quimioatrayentes, hasta llegar al sitio de proceso infeccioso. Una vez en el sitio infectado, los neutrófilos activan aún más, listos para destruir a las células. Han sido preparados por mecanismos tanto innatos como adquiridos, como la unión de fragmentos C3 del complemento e IgG a la superficie de los microbios invasores. Los neutrófilos realizan el procedimiento fagocitos, encerrándolos en compartimientos especiales llamados fagosomas. Dentro de estos fagosomas, se activa una maquinaria letal de mecanismos microbicidas, liberando potentes sustancias como alfa defensinas y oxidantes altamente reactivos que eliminar a los microbios de manera rápida y eficiente. De esta manera los neutrófilos, actúan como defensa de primera línea, protegen al cuerpo de las infecciones y lesiones. (20)

Las señales químicas, llamadas quimioatrayentes, se liberan el sitio de una infección o lesión. Estas señales crean un camino que los neutrófilos siguen para llegar al sitio afectado. A medida que los neutrófilos migran, se activan aún más, preparándolos para combatir el proceso infeccioso. Al arribar al lugar, los neutrófilos se encargan de eliminar a los microorganismos agresores mediante la fagocitosis. El sistema inmunológico, tanto en su fase innata como adquirida, utiliza mecanismos como la unión de fragmento C3 del complemento y anticuerpos IgG para guiar a los neutrófilos hacia los microbios y eliminarlos. Tras fagocitar a los microorganismos, los neutrófilos emplean diversos mecanismos para eliminarlos. Entre estos se encuentra la fusión del fagosoma, donde se encuentran los microbios fagocitados con gránulos intracelulares que contienen sustancias destructoras de microbios, como alfa defensinas y oxidantes de alta reactividad. Los neutrófilos son células importantes en la respuesta inmune innata. Utilizan una serie de mecanismos para detectar, migrar hacia y eliminar microorganismos invasores. (20)

8.3. Linfocitos

Los linfocitos son un subtipo de glóbulos blancos los cuales tiene receptores de superficie celular variables para el antígeno, el sistema inmunológico cuenta con dos tipos principales de linfocitos: los linfocitos t y linfocitos b. Cada uno de ellos desempeña un papel fundamental en la defensa del organismo ya que median dos tipos de respuestas inmunitarias: la inmunidad humoral y la inmunidad mediada por células. (21)

Los linfocitos son pequeños que tienen poco citoplasma y cromatina nuclear los cuales reconocen al antígeno, y suelen incrementar de tamaño tras este último, posteriormente proliferan y se diferencia en una célula efectora específica de antígeno. (21)

Los linfocitos t maduran en el timo, donde alcanza una etapa de diferenciación funcional, mientras los linfocitos B maduran en la médula ósea, respondiendo estas dos últimas células de forma variada a diferentes microorganismos, la respuesta va a depender a menudo de la patogenicidad de la bacteria como pueden ser los anticuerpos neutralizantes, anticuerpos opsonizantes, sistema del complemento, las células T CD8+ pueden matar células infectadas por bacterias, el procesamiento de antígenos es decir la conversión de un antígeno en una forma que pueda ser reconocida por los linfocitos,

es el estímulo inicial para la generación de una respuesta inmune, la presentación de antígenos es un proceso en el que células específicas del sistema inmunitario expresan péptidos antígenos en su membrana celular que son reconocidos por linfocitos. (22)

8.4. Índice neutrófilo linfocito

La relación neutrófilo-linfocito (NLR), un indicador de inflamación basado en valores de citometría hemática puede presentar limitaciones en ciertas condiciones. Por ejemplo, en la caquexia, el recuento de neutrófilos no aumenta, lo que genera un "falso negativo" al evaluar la inflamación. En contraste, el recuento de linfocitos sí refleja el estado inmunitario del paciente, disminuyendo a medida que avanza el estado inflamatorio. (23)

Estudios recientes han demostrado que la relación neutrófilo-linfocito (NLR) es un predictor más confiable de la supervivencia del paciente que el recuento individual de neutrófilos o linfocitos. El punto de corte para pacientes sanos se ha establecido en 1.65, aunque este valor puede variar ligeramente entre diferentes estudios. La NLR aumenta tanto con la aparición de enfermedades inflamatorias sistémicas como con la gravedad de la inflamación. (23)

La proporción del índice neutrófilo linfocito es un biomarcador predictivo novedoso que refleja el estado inflamatorio sistémico y la relación dinámica entre la respuesta inmune celular innata y adaptativa durante la enfermedad, esta influenciado por muchas condiciones, incluyendo la edad, medicamentos, enfermedad cerebrovascular, obesidad y cáncer. Este índice es un marcador sensible en la infección, inflamación y sepsis, validado en muchos estudios, la investigación clínica confirmó la sensibilidad para este índice, para el diagnóstico/estratificación de infección sistémica, sepsis y bacteriemia, así como valor predictivo. (24)

Zahorec R indica puntos cortes para el ratio de índice neutrófilo linfocito entre 1 a 2 , los valores superiores a 3.0 e inferiores a 0.7 son considerados como patológicos , como advertencia temprana de estados o proceso patológicos como cáncer, aterosclerosis, infecciones, inflamación, resultado es útil para diferencia una enfermedad más grave, además de ser uno de los parámetros de inflamación más barato, simple, de respuesta rápida y de fácil acceso con alta sensibilidad, el cual debe de usarse de forma rutinaria,

además que pueden advertir tempranamente a los médicos sobre el proceso patológico en curso, siendo uno de los marcadores de perspectiva de activación inmune celular. (24)

Entre las complicaciones más comunes y graves de la diálisis peritoneal se encuentra la infección asociada a diálisis peritoneal (PAD), una condición que requiere atención médica inmediata, generalmente esta proporción de neutrófilos a linfocitos se obtiene dividiendo el recuento absoluto de neutrófilos por el recuento absoluto de linfocitos en sangre periférica, asociada con la inflamación en la enfermedad renal etapa terminal, aún no está claro el impacto pronóstico que puede llegar a tener esta relación específicamente en esta población. (25)

Los niveles más altos de relación neutrófilo/linfocitos (NLR) se han correlacionado con un estado inflamatorio más grave y peores resultados entre los pacientes con diversas enfermedades, incluida la enfermedad renal crónica, sin embargo muchos estudios aún no define un punto de corte en estos pacientes, solamente existiendo este último en pacientes sanos , sin enfermedades no transmisibles, teniendo un rango de 0.78 y 3.53, motivo por el cual he destinado a realizar esta valoración para encontrar un punto de corte para peritonitis asociada a diálisis peritoneal. (25)

La relación entre neutrófilos y linfocitos (NLR) es una medida simple que puede usarse para evaluar la inflamación en el cuerpo. Un estudio de 413 personas sanas encontró que un NLR elevado (mayor a 1.65) se asociaba con un mayor riesgo de enfermedades inflamatorias e infecciosas. Los resultados indican que el NLR podría ser un instrumento valioso para la detección temprana de enfermedades. (26)

La infección es la complicación más prevalente y común en pacientes con diálisis peritoneal, siendo *Staphylococcus coagulasa negativa* uno de los principales microorganismos causantes de peritonitis. La contaminación es la principal causa de esta infección, lo que la convierte en un problema de salud grave. Predecir el resultado del tratamiento o el diagnóstico es crucial, especialmente en instituciones sin acceso a la medición de citoquímicos. (27)

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Los biomarcadores que se pueden medir tempranamente en la enfermedad son esenciales para este fin. Estudios retrospectivos han demostrado una asociación lineal entre el índice neutrófilo-linfocito (NLR) y el riesgo de fracaso al tratamiento. El NLR tiene hasta 1.82 veces más probabilidad de fracaso al tratamiento, alertando sobre la necesidad de antibióticos tempranos y permitiendo mejores decisiones terapéuticas. Otros estudios han encontrado que un $NLR > 6.53$ se asocia con un riesgo de fracaso hasta 3.41 veces mayor. (27)

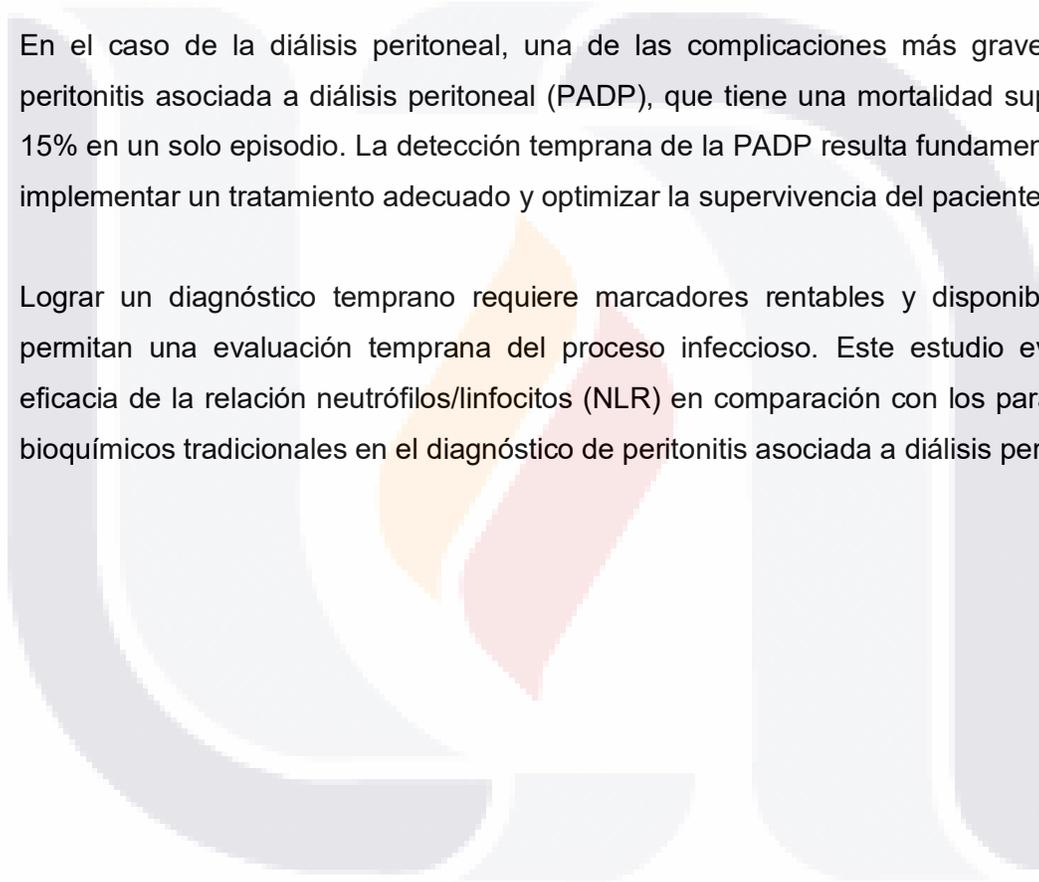


9. JUSTIFICACIÓN.

Uno de cada diez habitantes de nuestro país padece enfermedad glomerular crónica (ERC), una condición que afecta significativamente la función renal. La mayor disponibilidad de atención médica ha permitido que más pacientes con ERC lleguen a la etapa terminal de la enfermedad, lo que ha aumentado la demanda de terapias de sustitución renal. Las modalidades más comunes en el sector público son la diálisis peritoneal y la hemodiálisis, ambas con sus propias complicaciones.

En el caso de la diálisis peritoneal, una de las complicaciones más graves es la peritonitis asociada a diálisis peritoneal (PADP), que tiene una mortalidad superior al 15% en un solo episodio. La detección temprana de la PADP resulta fundamental para implementar un tratamiento adecuado y optimizar la supervivencia del paciente.

Lograr un diagnóstico temprano requiere marcadores rentables y disponibles que permitan una evaluación temprana del proceso infeccioso. Este estudio evalúa la eficacia de la relación neutrófilos/linfocitos (NLR) en comparación con los parámetros bioquímicos tradicionales en el diagnóstico de peritonitis asociada a diálisis peritoneal.



10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La prevalencia de la enfermedad renal crónica se encuentra con una muestra amplia variación en los estados de G3 – G5, pero es importante reconocer que esta variabilidad de prevalencia se puede subestimar debido a la heterogeneidad en los períodos de recopilación de datos, al emplear fórmulas para calcular la tasa de filtración glomerular (TFG), bioquímicamente como la calibración del ensayo de creatinina , diferentes sesgos hasta como el consumo de carne o masa muscular, sesgos de selección de población, a pesar de los sesgos previamente mencionados es mayor entre las mujeres que entre los hombres, en dos grandes estudios sobre la influencia del sexo en la progresión de la enfermedad renal crónica en uno Neugarten evaluó el riesgo en 68 estudios de cohortes no diabéticos y concluyeron que los hombres progresan a enfermedad renal terminal y más rápido que las mujeres. (28)

La presencia de ERC complica notablemente el manejo de otras condiciones como la diabetes y la hipertensión, empeorando su pronóstico general. La coexistencia de estas patologías multiplica significativamente el riesgo de experimentar eventos cardiovasculares graves, incluyendo la muerte. Es importante destacar que la ERC constituye la principal causa de mortalidad entre los individuos que padecen enfermedades cardiovasculares. De hecho, la ERC se posiciona como la principal causa de muerte en personas con enfermedad cardiovascular. La interacción entre estos factores termina por elevar la carga global mortalidad por enfermedades cardiovasculares. (28)

La enfermedad renal a menudo pasa desapercibida en sus primeras etapas, ya que normalmente carece de síntomas perceptibles. Esto dificulta el diagnóstico temprano y la implementación de medidas preventivas. La prevalencia real de la ERC es difícil de determinar, ya que se subestima en muchos países. Se estima que la prevalencia global de la ERC es de alrededor del 10%, pero en América Latina puede llegar a oscilar entre el 2.5% y el 11.2%. (29)

Entre los principales factores que incrementan la probabilidad de desarrollar enfermedad renal crónica (ERC) se encuentran la diabetes, la hipertensión arterial y la

edad avanzada. Otras causas de ERC incluyen enfermedades glomerulares, pielonefritis, obstrucción de las vías urinarias y enfermedades autoinmunes. (29)

La infección asociada a diálisis peritoneal involucra proceso inflamatorio del peritoneo, con una tasa de mortalidad que oscilar entre el 3.8% y el 15%, según indican los estudios. Sin embargo, los pacientes que no experimentan peritonitis durante la DP tienen una tasa de supervivencia significativamente mayor, de aproximadamente 67%, en comparación con aquellos que sí la presentan. (29)

En línea con la información recabada en nuestro documento, presentamos un biomarcador innovador no invasivo. Esta propuesta surge ante la necesidad de un método de diagnóstico que sea oportuno, no invasivo y de bajo costo, accesible para unidades de primer contacto que no disponen de los métodos tradicionales. La implementación de este nuevo biomarcador facilitaría un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno, lo que podría tener un impacto significativo en la mortalidad de nuestros pacientes.

Preguntas de Investigación: ¿El índice neutrófilo linfocito es un marcador que se asocia a la presentación de peritonitis asociada a la diálisis peritoneal?

11. HIPOTESIS

11.1. *Hipótesis alterna H1*

El índice neutrófilo linfocito se asocia con la peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

11.2. *Hipótesis nula H0*

El índice neutrófilo linfocito no se asocia con la peritonitis asociada a diálisis peritoneal.



12. OBJETIVOS

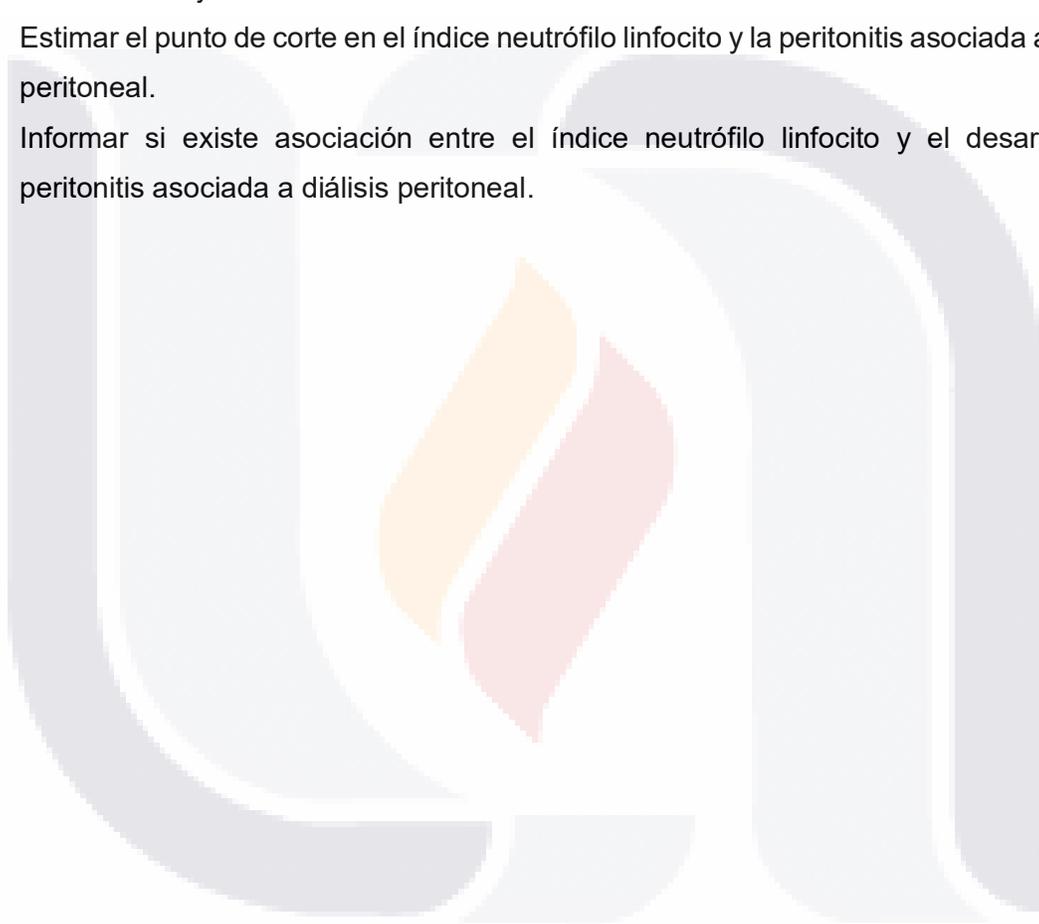
12.1. *Objetivo General*

Comparar el índice neutrófilo-linfocito con los parámetros bioquímicos para el diagnóstico de la peritonitis asociada a la diálisis peritoneal.

12.2. *Objetivos Particulares*

Estimar el punto de corte en el índice neutrófilo linfocito y la peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

Informar si existe asociación entre el índice neutrófilo linfocito y el desarrollo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal.



13. MATERIAL Y MÉTODOS

Periodo del estudio: Septiembre de 2023 a Febrero 2024 (Durante 6 meses).

Diseño de investigación: Estudio observacional, retrospectivo, transversal, analítico.

Lugar donde se desarrolla el estudio: Hospital General de Zona No. 3 en Jesús María Aguascalientes del IMSS.

Muestreo: No probabilístico por cuotas.

Criterios De Inclusión

Individuos mayores de 18 años.

Diagnóstico confirmado de enfermedad renal crónica que se encuentra en tratamiento con terapia de reemplazo renal mediante diálisis peritoneal.

Diagnóstico de peritonitis asociada a diálisis peritoneal según los criterios establecidos por las guías de la sociedad Internacional de diálisis peritoneal (ISPD).

Requerimiento de hospitalización debido a PAPD.

Criterios De Exclusión

Presencia de otro tipo de proceso infeccioso que pueda explicar los síntomas.

Individuos que se someten a hemodiálisis como terapia de sustitución renal debido a una enfermedad renal crónica.

Criterios de eliminación

Expedientes incompletos o con información insuficiente para el estudio.

Pacientes sin control de citometría hemática al momento de su ingreso.

Pacientes sin diagnóstico de PADP según las guías ISPD.

Unidad observacional

Individuo con enfermedad renal crónica que recibe terapia de reemplazo renal mediante diálisis peritoneal.

Unidad de análisis

Información obtenida mediante el expediente electrónico PHEDS y estudios complementarios mediante el sistema de laboratorio.

Selección

En base a los criterios de selección

Tamaño de muestra

Número total de individuos de la población (N): 100 pacientes.

Nivel de confianza (C): 95%, lo que se traduce en un Z de aproximadamente 1.96 para una distribución normal estándar.

Margen de error (E): 5%, lo que se traduce en un E de 0.05.

Desvío estándar poblacional (σ): Un valor de ≈ 0.5

$$n = \left(\frac{1.96^2 \cdot 0.5^2}{0.05^2} \right)$$

Dado que el tamaño de la población es pequeño, aplicamos la corrección para poblaciones finitas:

$$n_f = \frac{N \cdot n}{N + n - 1}$$

$$n_f = \frac{100 \cdot 192.08}{100 + 192.08 - 1}$$

$$n_f \approx 49.12$$

Por lo tanto, para una población de 100 pacientes, necesitarías una muestra ajustada de aproximadamente 49 pacientes para este estudio, considerando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5%, y la variabilidad estimada en la población.

14. PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los datos fueron extraídos de los historiales clínicos electrónicos PHEDS de los pacientes que satisficieron los requisitos de elegibilidad. Fueron ordenados los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2020 y exportados a SPSS. El procesamiento de datos, la creación de gráficos y tablas, así como el análisis de los resultados, se realizaron en SPSS utilizando métodos estadísticos descriptivos e inferenciales. La tesis se fundamentó en los hallazgos obtenidos del análisis de datos, que propone que el índice neutrófilo linfocito (INL) se asocia con la PADP en la población adulta.



15. TABLA DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades de medición	Tipo de variable
Sexo	Indicador de sexo masculino o femenino	Grupo de individuos que comparten el mismo sexo biológico, ya sea masculino o femenino.	Hombre = 1 Mujer = 2	Cualitativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Indicar de años de edad cumplidos	Números	Cuantitativa
Recuento total de neutrófilos	Células de la serie blanca, forman parte del sistema inmunitario, tipo granulocitos	Neutrófilos absolutos	Células/microlitro de sangre	Cuantitativa discreta
Recuento total de Linfocitos	Las células inmunitarias, responsables de la defensa del organismo contra patógenos, se ubican principalmente en la sangre y el tejido linfático.	Linfocitos absolutos	Células/microlitro de sangre	Cuantitativa discreta
Índice neutrófilo-linfocitario	Relación entre la cantidad de neutrófilos y la cantidad de linfocitos en una	Neutrófilos absolutos entre linfocitos absolutos	Mayor o menos de 10	Cuantitativa discreta

	muestra de sangre.			
Leucocitos en citológico	Conteo de leucocitos en liquido peritoneal después de 2 horas en estancia en cavidad	Leucocitos	Células/milímetro cubico (cel/mm3)	Cuantitativa discreta
PMN en citológico.	Porcentaje de polimorfonucleares en liquido peritoneal después de 2 h en estancia en cavidad.	neutrófilos	Células/milímetro cubico (cel/mm3)	Cuantitativa discreta

Tabla 1 Tabla de variables

16. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Confidencialidad: La información personal de cada participante solo se usará con fines de investigación. Los resultados finales se publicarán sin identificar a las personas, respetando la confidencialidad de los pacientes. A su vez, se fija un período de 5 años para la protección de los datos personales.

Consentimiento informado: Según el reglamento de la Ley General de salud en materia de investigación, en su artículo 17 se clasifican los diferentes tipos de investigación dependiendo del riesgo, además basado en la declaración de Helsinki creada por la Asociación Médica Mundial (AMM) en 1964 en la que resalta los principios de autonomía, beneficencia, justicia y no maleficencia. Equilibrar los beneficios potenciales del uso de placebos con los riesgos y las preocupaciones éticas que conlleva su administración. El informe de Belmont explica los principios éticos para usar humanos en la investigación los cuales incluyen: Respeto a las personas, Beneficencia, Justicia.

El presente protocolo es considerado dentro del grupo I, sin riesgos, definido por las siguientes pautas:

1. No se realizará ninguna intervención farmacológica con los pacientes.
2. Se emplearán técnicas y métodos de investigación documental de manera retrospectiva (expedientes clínicos), en los pacientes que fueron diagnosticados mediante peritonitis asociada a diálisis peritoneal.
3. Los participantes del estudio no recibirán ningún tipo de intervención o cambio en sus variables psicosociales, fisiológicas o en su tratamiento actual.

Este estudio no requiere de consentimiento informado; sin embargo, se respetan los derechos del paciente por lo que se mantendrán con el anonimato, confidencialidad y protección de datos personales como antes se menciona.

17. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

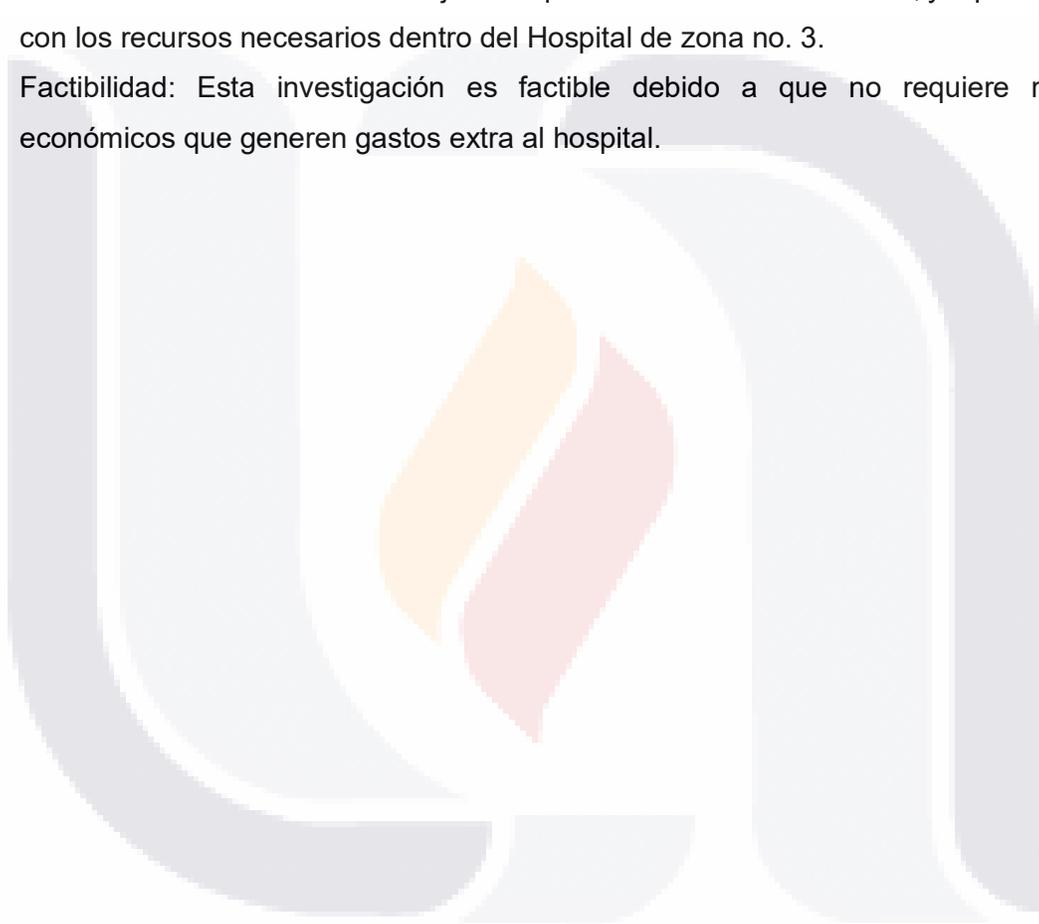
Recursos humanos: Dra. María del Carmen López Rentería. (Investigador principal), Dr. José Roberto Castillo Gutiérrez (Investigador asociado).

Recursos materiales: Expediente electrónico, Sistema de laboratorio de la unidad hospitalaria.

Recursos físicos: Microsoft Excel, Microsoft Word, Laptop, SPSS versión 27.

Recursos financieros: Este trabajo no requiere financiamiento externo, ya que se cuenta con los recursos necesarios dentro del Hospital de zona no. 3.

Factibilidad: Esta investigación es factible debido a que no requiere recursos económicos que generen gastos extra al hospital.



18. ANÁLISIS DE DATOS

La investigación se enfoca en un grupo de 49 pacientes mayores de 18 años que sufren de enfermedad renal crónica y reciben tratamiento de sustitución renal a través de diálisis peritoneal. Además, los participantes han recibido un diagnóstico de peritonitis asociada a diálisis peritoneal (n=25), con un grupo de ERC KDIGO G5 en DP (n=24). En cuanto a la composición del grupo, el 47% son mujeres (n=23) y el 53% son hombres (n=26). La edad promedio de los hombres en el estudio es de 42 años, mientras que la de las mujeres es de 55 años. Tabla 1

Variable	Grupo peritonitis asociada a diálisis peritoneal (n=25)	Grupo de ERC KDIGO G5 en DP (n=24)
	Num	Num
Sexo		
Hombre	14	12
Mujer	11	12
Edad (años) promedio	42 años	55 años

Tabla 2 Composición poblacional

Esta investigación se enfocó en el examen de las variables de laboratorio de un grupo de pacientes. Se empleó la técnica del promedio estadístico, obteniendo los siguientes hallazgos (Tabla 2):

- Tanto hombres como mujeres del grupo de PAPD presentaron un mayor recuento total de neutrófilos que el grupo de ERC KDIGO G5 en DP. Este aumento fue especialmente notable en las mujeres del grupo de PAPD. Sin embargo, no se estableció ninguna asociación o causalidad al respecto. Se requieren análisis adicionales para determinar la causa del aumento de neutrófilos.
- En el grupo de PAPD, tanto hombres como mujeres mostraron un menor recuento total de linfocitos en comparación con el grupo de ERC KDIGO G5 en DP. Es necesario realizar estudios complementarios para identificar la etiología de la linfopenia.

Variable	Grupo de peritonitis asociada a diálisis peritoneal PADP (n=25)		Grupo de ERC KDIGO G5 en DP (n=24)	
		Num		Num
Recuento total de neutrófilos (promedio)				
	Hombres	6780/ μ L		5274/ μ L
	Mujeres	10338/ μ L		4520/ μ L
Recuento total de linfocitos (promedio)				
	Hombres	1157/ μ L		1457/ μ L
	Mujeres	1172/ μ L		1435/ μ L

Tabla 3 Marcadores bioquímicos

El índice neutrófilo-linfocito (NLR) resultó ser la variable más relevante, con diferencias significativas entre ambos grupos, se encontraron diferencias importantes encontrando que en hombres el índice neutrófilo-linfocito promedio en los casos es 37% mayor que en los pacientes sin complicación infecciosa de la diálisis peritoneal. En pacientes femeninas con PADP, el índice neutrófilo linfocito se eleva 3.4 veces en comparación con las mujeres que no padecen esta complicación. El promedio del INLR entre ambos géneros es de 10 en el grupo de PADP y de 4.6 en el grupo ERC KDIGO G5 en DP. Estableciendo que los PADP tienen un NLR significativamente mayor que en ERC KDIGO G5 en DP. (Tabla 3)

Variable	Grupo PADP (n=25)		Grupo de ERC KDIGO G5 en DP (n=24)	
Índice neutrófilo-linfocito (promedio)				
	Hombres	7.4		5.4
	Mujeres	13.2		3.9

Tabla 4 Variable NLR

La regresión logística se perfila como la prueba idónea para determinar la asociación entre la peritonitis asociada a diálisis peritoneal, gracias a su objetivo de estudio. La regresión logística se alza como la herramienta ideal para analizar la asociación entre la PADP, debido a la naturaleza de los grupos de estudio: uno con ausencia de la enfermedad (grupo ERC KDIGO G5 en DP) y otro con presencia de la misma (grupo de PAPD),

En un estudio de 49 pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal, se empleó un análisis de curva ROC para evaluar la capacidad de una herramienta de diagnóstico para diferenciar entre pacientes con y sin peritonitis asociada a diálisis peritoneal. El área bajo la curva (AUC) de 0.782 (IC 95%: 0.652 – 0.911, $p=0.001$) indica un buen rendimiento del análisis, evidenciado su potencial para el diagnóstico de esta complicación. (Ilustración 2).

Posteriormente, se dicotomizó la variable NLR utilizando el punto de corte de 4.3, obteniendo previamente mediante la curva ROC. Este punto de corte arrojó una sensibilidad del 76%, una especificidad del 66%, un likelihood ratio positivo (LR+) de 2.28 (IC 95%: 1.24 - 4.18) y un likelihood ratio negativo (LR-) de 0.36 (IC 95%: 0.17 - 0.76).

Estableciendo que un índice neutrófilo-linfocito mayor de 4.3 se asocia con un riesgo más de 3 veces mayor de padecer peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

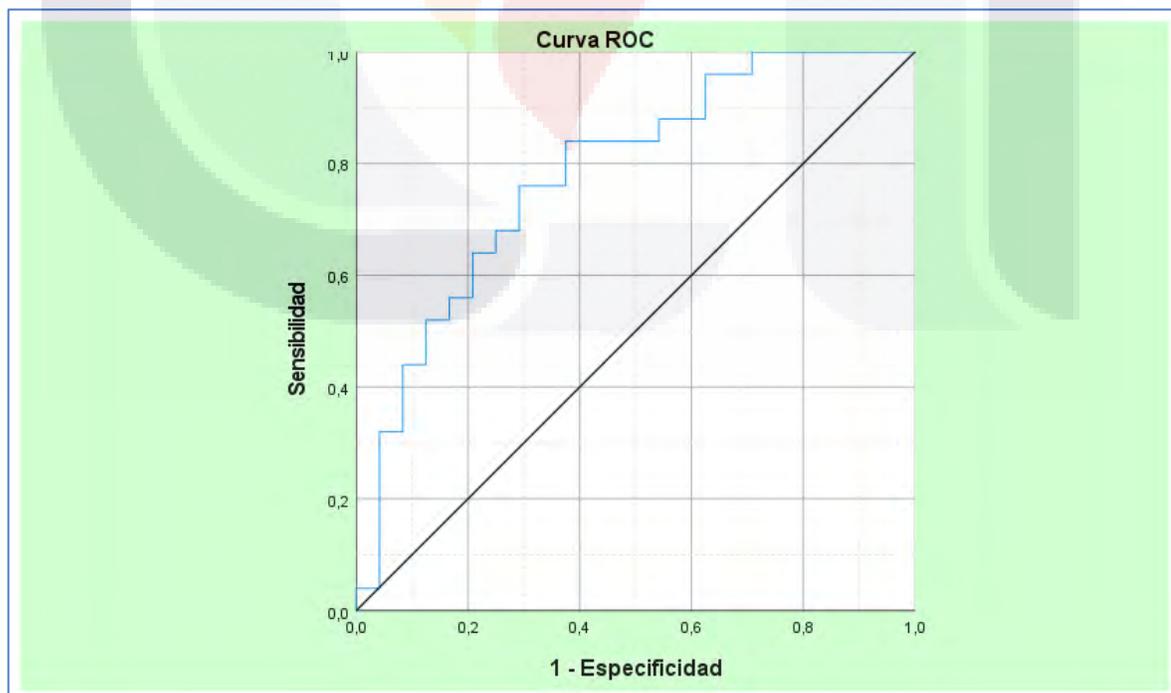


Ilustración 2 Curva ROC

19. DISCUSIÓN

La enfermedad renal crónica se erige como una amenaza sigilosa con repercusiones severas, posicionándose como un problema de salud pública de considerable envergadura. Se caracteriza por ser irreversible, progresiva y estar asociada a un elevado riesgo de mortalidad, afectando a un segmento significativo de la población. A pesar de que numerosos pacientes no experimentan síntomas en las fases iniciales, su diagnóstico y tratamiento oportuno son cruciales para prevenir complicaciones graves.

La enfermedad renal crónica (ERC) implica un declive progresivo de la capacidad de los riñones para funcionar adecuadamente, lo que suele pasar desapercibido en sus inicios debido a la ausencia de síntomas notables. Esto la convierte en una enfermedad especialmente insidiosa, ya que puede avanzar significativamente sin que el paciente sea consciente de su gravedad.

En el ámbito del tratamiento de la enfermedad renal crónica, las técnicas de diálisis peritoneal han atravesado un notable progreso en los últimos años, consolidándose como una opción viable y accesible para el manejo a largo plazo de esta afección. Estos avances tecnológicos han permitido incrementar la tasa de supervivencia de los pacientes y mejorar considerablemente su calidad de vida.

A pesar de no ser una solución definitiva, la DP se presenta como una opción de tratamiento viable para pacientes con enfermedad renal crónica, presenta algunos riesgos que no se pueden ignorar. Entre las complicaciones más graves se encuentra la peritonitis, una infección del peritoneo que puede tener graves consecuencias para salud del paciente.

Un reto en instituciones con recursos limitados establecer el diagnóstico de la peritonitis en pacientes con diálisis peritoneal se basa en los criterios establecidos por Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal (ISPD), que consideran tres aspectos clínico, citológico y cultivo peritoneal, el diagnóstico de peritonitis se convierte en un desafío. No obstante, resulta fundamental establecer un diagnóstico oportuno para implementar el tratamiento pertinente y prevenir complicaciones severas.

Sin embargo, es crucial determinar el diagnóstico lo antes posible para iniciar el tratamiento adecuado y evitar complicaciones graves.

Los biomarcadores tempranos, que se pueden medir al momento del ingreso del paciente son esenciales para establecer una herramienta diagnóstica alternativa, iniciar el tratamiento antibiótico de manera oportuna y toma de decisiones terapéuticas, personalizar el tratamiento según las características individuales del paciente. La evidencia científica muestra estudios retrospectivos han demostrado una asociación lineal entre el NLR y el inicio temprano de antibióticos. Los pacientes con un NLR > 6.53 tienen hasta 2 veces más probabilidad de fracaso al tratamiento. Autores como Yang han realizado análisis sobre el NLR y su relación la peritonitis en diálisis peritoneal. (27) Las investigaciones del equipo han comprobado que la relación neutrófilo-linfocito (NLR) sirve como un biomarcador eficaz para identificar la peritonitis en sus primeras etapas, posibilitando así una intervención médica oportuna.

Dentro de este estudio se seleccionó este marcador previamente descrito como alternativo para peritonitis asociada a diálisis peritoneal, ya con diversos estudios sobre la utilidad como marcador inflamatorio en índice mortalidad y pronóstico en algunas enfermedades cardiovasculares e infecciosas.

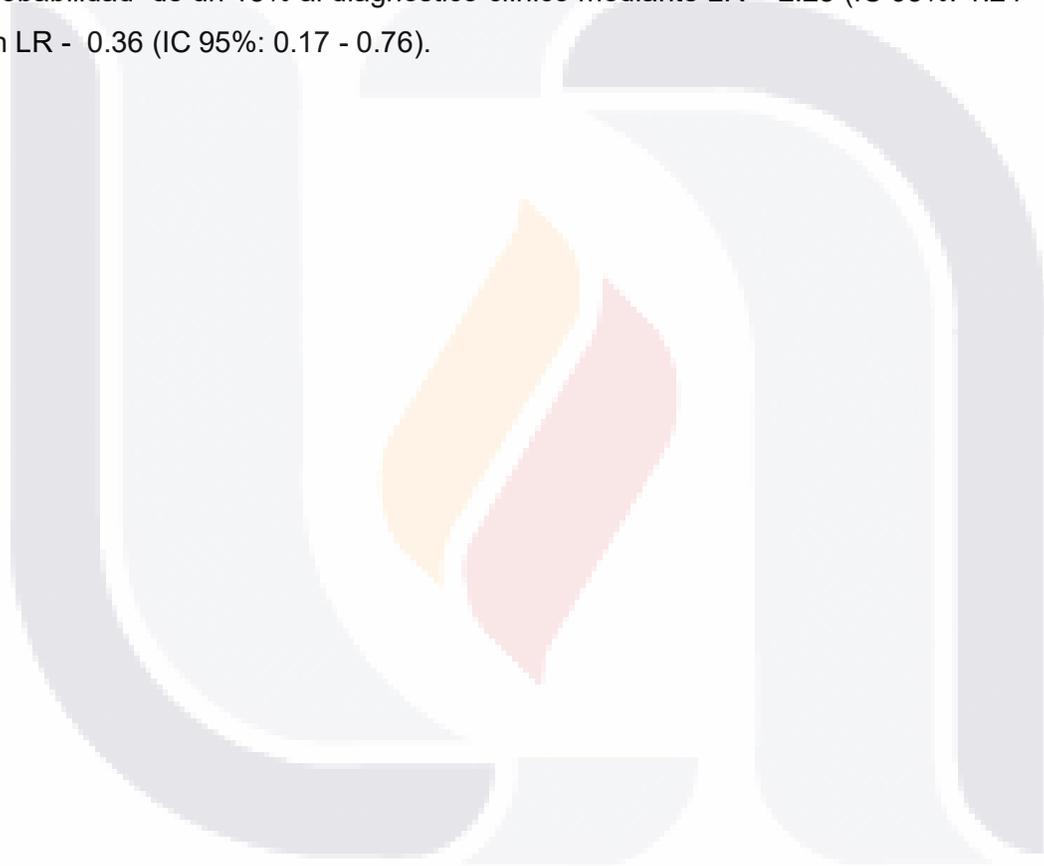
La investigación de Qun Luo ha demostrado que la relación neutrófilo-linfocito (NLR) es un indicador valioso para predecir la supervivencia de los pacientes. Su estudio encontró que los pacientes con un NLR superior a 3.71 tenían una mayor probabilidad de morir por todas las causas, lo que se evidenció por un área bajo la curva (AUC) significativamente mayor en comparación con aquellos con un NLR inferior a este valor. (27)

Se han desarrollado varios estudios los cuales han determinado la utilidad de NLR en diferentes escenarios clínicos como lo describe Huang 2020 utilizando un metaanálisis para aclarar el valor pronóstico de NLR en pacientes con sepsis, mostraron un NLR significativamente mayor en los que no supervivientes que en los supervivientes agrupando un mal pronóstico en pacientes con sepsis un efecto HR 1.75, siendo un biomarcador pronóstico útil en pacientes con sepsis y que los valores más altos de NLR pueden indicar pronósticos desfavorables en estos pacientes. (25)

En el contexto de pacientes con NLR y fracaso del tratamiento en pacientes con PDAP, describe en estudio de cohorte descrito por Peng He donde involucraba 337 episodios de peritonitis, los investigadores encontraron una asociación significativa entre el NLR elevado y el fracaso del tratamiento, definido como la remoción del catéter. Los pacientes con NLR

alto tuvieron 1.82 veces mas probabilidades de experimentar un fracaso del tratamiento.
(27)

Dentro de nuestro estudio con una población (n=49) encontrándose con los siguientes hallazgos con un AUC 0.782 (IC 95%: 0.652 - 0.911, $p = 0.001$), siendo una prueba significativa por el valor p , pero sin embargo no siendo significativa por no estar cercano a la unidad. Ya dicotomizando la variable NLR y previamente calculado el punto de corte de 4.3 se establece una sensibilidad 76% y una especificidad del 66%, incremento la probabilidad de un 15% al diagnóstico clínico mediante LR + 2.28 (IC 95%: 1.24 - 4.18) y un LR - 0.36 (IC 95%: 0.17 - 0.76).



20. CONCLUSIÓN

Con base en nuestros hallazgos, podemos concluir que el NLR encontró una asociación significativa en la peritonitis asociada a diálisis peritoneal (AUC 0.782; IC 95%: 0.652 - 0.911; $p = 0.001$). Sin embargo, la discriminación no fue perfecta (AUC no cercano a 1), lo que limita su uso como biomarcador alternativo por sí solo.

La dicotomización del NLR (Punto de corte 4.3) arroja resultados relevantes: una sensibilidad del 76%, una especificidad del 66% y un LR+ de 2.28, lo que implica un aumento del 15% en la probabilidad de diagnóstico. Contrariamente a lo planteado en la hipótesis nula, nuestro estudio no encontró evidencia que sugiera que el NLR es un biomarcador útil para el diagnóstico de PAPD.

Nuestro estudio confirma la hipótesis nula como biomarcador de NLR para el diagnóstico de peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

Nuestro estudio confirma la hipótesis nula, no descarta la posibilidad de que el NLR pueda ser un biomarcador útil para la complicación infecciosa de la diálisis peritoneal, se requieren estudios futuros con diseños más robustos y que consideren el estado nutricional para determinar la utilidad del NLR en el diagnóstico de PAD.

21. GLOSARIO

Enfermedad renal crónica: es una condición progresiva e irreversible que afecta la función de los riñones, los órganos responsables de filtrar la sangre y eliminar toxinas, desechos y exceso de líquido del cuerpo.

Diálisis peritoneal: la diálisis peritoneal se presenta como una alternativa de tratamiento que emplea el peritoneo, una membrana que recubre el abdomen, como un filtro natural para limpiar la sangre.

Peritonitis asociada a diálisis peritoneal: La peritonitis, una inflamación del peritoneo, la membrana que recubre el abdomen, es una complicación frecuente en pacientes que reciben diálisis peritoneal, un tratamiento para la enfermedad renal crónica. Es una complicación grave que puede tener consecuencias fatales. Se caracteriza por la inflamación del peritoneo debido a la presencia de bacterias u otros microorganismos

Área bajo la curva: Es un indicador del desempeño de un modelo para diferencia entre dos tipos de objetos. El AUC (Área Bajo la Curva ROC) se obtiene midiendo la zona bajo la curva ROC, la cual grafica la sensibilidad (TPR) frente a la especificidad (1-FPR) para diferentes umbrales de decisión

Sensibilidad: La capacidad de un modelo para identificar correctamente elementos pertenecientes a la clase positiva se denomina sensibilidad o tasa de verdaderos positivos (TPR)

Especificidad: La especificidad cuantifica la habilidad del modelo para distinguir correctamente los elementos que no pertenecen a la clase positiva.

Razón de verosimilitud: La razón de verosimilitud (LR) es un indicador que permite cuantificar la fuerza la evidencia que respalda una hipótesis frente a otra.

22. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ammirati, A. L. (2020). Chronic Kidney Disease. *Revista Da Associacao Medica Brasileira*, 66Suppl 1(Suppl 1), 3–9. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S1.3>
2. O'Seaghda, C. M., Lyass, A., Massaro, J. M., Meigs, J. B., Coresh, J., D'Agostino, R. B., Astor, B. C., & Fox, C. S. (2012). A Risk Score for Chronic Kidney Disease in the General Population. *The American Journal of Medicine*, 125(3), 270. <https://doi.org/10.1016/J.AMJMED.2011.09.009>
3. Ammirati, A. L. (2020). Chronic Kidney Disease. *Revista Da Associacao Medica Brasileira* (1992), 66Suppl 1(Suppl 1), 3–9. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.S1.3>
4. Charles, C., & Ferris, A. H. (2020). Chronic Kidney Disease. *Primary Care*, 47(4), 585–595. <https://doi.org/10.1016/J.POP.2020.08.001>
5. Enfermedad Renal Crónica, problema de salud pública - Gaceta UNAM. (n.d.). Retrieved May 20, 2023, from <https://www.gaceta.unam.mx/enfermedad-renal-cronica-problema-de-salud-publica/>
6. Teitelbaum, I. (2021). Peritoneal Dialysis. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2100152>, 385(19), 1786–1795. <https://doi.org/10.1056/NEJMRA2100152>
7. Teitelbaum, I. (2021). Peritoneal Dialysis. *The New England Journal of Medicine*, 385(19), 1786–1795. <https://doi.org/10.1056/NEJMRA2100152>
8. NKF KDOQI Guidelines. (n.d.). Retrieved October 27, 2023, from https://kidneyfoundation.cachefly.net/professionals/KDOQI/guideline_upHD_PD_VA/hd_guide1.htm
9. Wilkie, M. (2015). The ISPD Cardiovascular and Metabolic Guideline for Adults Treated with Peritoneal Dialysis. *Peritoneal Dialysis International: Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 35(4), 377–378. <https://doi.org/10.3747/PDI.2015.00114>
10. Chan, C. T., Blankestijn, P. J., Dember, L. M., Gallieni, M., Harris, D. C., Lok, C. E., Mehrotra, R., Stevens, P. E., Yee-Moon Wang, A., Cheung, M., Wheeler, D. C., Winkelmayr, W. C., Pollock, C. A., & Conference Participants, for. (n.d.). Dialysis initiation, modality choice, access, and prescription: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.01.017>

11. Szeto, C. C., Li, P. K. T., Johnson, D. W., Bernardini, J., Dong, J., Figueiredo, A. E., Ito, Y., Kazancioglu, R., Moraes, T., van Esch, S., & Brown, E. A. (2017). ISPD Catheter-Related Infection Recommendations: 2017 Update. *Peritoneal Dialysis International : Journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 37(2), 141–154. <https://doi.org/10.3747/PDI.2016.00120>
12. Szeto, C. C., & Li, P. K. T. (2019). Peritoneal Dialysis–Associated Peritonitis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN*, 14(7), 1100. <https://doi.org/10.2215/CJN.14631218>
13. Levey, A. S., Titan, S. M., Powe, N. R., Coresh, J., & Inker, L. A. (2020). Kidney Disease, Race, and GFR Estimation. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology : CJASN*, 15(8), 1203–1212. <https://doi.org/10.2215/CJN.12791019>
14. Li, P. K. T., Chow, K. M., Cho, Y., Fan, S., Figueiredo, A. E., Harris, T., Kanjanabuch, T., Kim, Y. L., Madero, M., Malyszko, J., Mehrotra, R., Okpechi, I. G., Perl, J., Piraino, B., Runnegar, N., Teitelbaum, I., Wong, J. K. W., Yu, X., & Johnson, D. W. (2022). ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. *Peritoneal Dialysis International*, 42(2), 110–153. https://doi.org/10.1177/08968608221080586/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_08968608221080586-FIG10.JPEG
15. Solomkin, J. S., Mazuski, J. E., Bradley, J. S., Rodvold, K. A., Goldstein, E. J. C., Baron, E. J., O'Neill, P. J., Chow, A. W., Patchen Dellinger, E., Eachempati, S. R., Gorbach, S., Hilfiker, M., May, A. K., Nathens, A. B., Sawyer, R. G., & Bartlett, J. G. (2010). Diagnosis and management of complicated intra-abdominal infection in adults and children: guidelines by the Surgical Infection Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases : An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 50(2), 133–164. <https://doi.org/10.1086/649554>
16. Li, P. K. T., Chow, K. M., Cho, Y., Fan, S., Figueiredo, A. E., Harris, T., Kanjanabuch, T., Kim, Y. L., Madero, M., Malyszko, J., Mehrotra, R., Okpechi, I. G., Perl, J., Piraino, B., Runnegar, N., Teitelbaum, I., Wong, J. K. W., Yu, X., & Johnson, D. W. (2022). ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. *Peritoneal Dialysis International*, 42(2), 110–153. https://doi.org/10.1177/08968608221080586/SUPPL_FILE/SJ-PDF-6-PTD-10.1177_08968608221080586.PDF

17. Silvestre-Roig, C., Fridlender, Z. G., Glogauer, M., & Scapini, P. (2019). Neutrophil Diversity in Health and Disease. *Trends in Immunology*, 40(7), 565. <https://doi.org/10.1016/J.IT.2019.04.012>
18. Bongers, S. H., Chen, N., van Grinsven, E., van Staveren, S., Hassani, M., Spijkerman, R., Hesselink, L., lo Tam Loi, A. T., van Aalst, C., Leijte, G. P., Kox, M., Pickkers, P., Hietbrink, F., Leenen, L. P. H., Koenderman, L., & Vrisekoop, N. (2021). Kinetics of Neutrophil Subsets in Acute, Subacute, and Chronic Inflammation. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2021.674079>
19. Zhang, D., & Frenette, P. S. (2019). Cross talk between neutrophils and the microbiota. *Blood*, 133(20), 2168–2177. <https://doi.org/10.1182/BLOOD-2018-11-844555>
20. Robinson, B. S., Arthur, C. M., Evavold, B., Roback, E., Kamili, N. A., Stowell, C. S., Vallecillo-Zúniga, M. L., van Ry, P. M., Dias-Baruffi, M., Cummings, R. D., & Stowell, S. R. (2019). The Sweet-Side of Leukocytes: Galectins as Master Regulators of Neutrophil Function. *Frontiers in Immunology*, 10, 1762. <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2019.01762>
21. Faenza, I., & Blalock, W. L. (2022). Innate Immunity: A Balance between Disease and Adaption to Stress. *Biomolecules*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/BIOM12050737>.
22. AA, J. V., S, S., & A, J. (2023). Physiology, Immune Response. *StatPearls*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30969623/>
23. Huang, Z., Fu, Z., Huang, W., & Huang, K. (2020). Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: A meta-analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*, 38(3), 641–647. <https://doi.org/10.1016/J.AJEM.2019.10.023>
24. Zahorec R. (2021). PREVIEW Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Science Citation Index Expanded and in Journal Citation Reports/Science Edition Bratisl Med J*, 122(7). https://doi.org/10.4149/BLL_2021_078
25. He, P., He, L. J., Huang, C., Hu, J. P., & Sun, S. R. (2021). Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Treatment Failure in Peritoneal Dialysis-Associated Peritonitis. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/FMED.2021.699502/FULL>

26. FIRMENT, J., & HULIN, I. (2024). Zahorec index or Neutrophil-to-lymphocyte ratio, valid biomarker of inflammation and immune response to infection, cancer and surgery. *Bratislavske Lekarske Listy*, 125(2). https://doi.org/10.4149/BLL_2024_012
27. Yang, N., Yang, K., Pan, S., He, Q., & Jin, J. (2023). Progress in the application of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in dialysis-related complications. *Renal Failure*, 45(2), 2259996. <https://doi.org/10.1080/0886022X.2023.2259996>
28. Lv, J. C., & Zhang, L. X. (2019). Prevalence and Disease Burden of Chronic Kidney Disease. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 1165, 3–15. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8871-2_1
29. Dzekova-Vidimliski, P., Nikolov, I. G., Gjorgjievski, N., Selim, G., Trajceska, L., Stojanoska, A., Rambabova-Bushljetik, I., Simeonov, R., & Stojkovski, L. (2021). Peritoneal Dialysis-Related Peritonitis: Rate, Clinical Outcomes and Patient Survival. *Prilozi (Makedonska Akademija Na Naukite i Umetnostite. Oddelenie Za Medicinski Nauki)*, 42(3), 47–55. <https://doi.org/10.2478/PRILOZI-2021-0034>

23. ANEXOS

A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Septiembre 2023	Octubre 2023	Noviembre 2023	Diciembre 2023	Enero 2024	Febrero 2024	Marzo 2024	Abril 2024
1. Revisión de información								
2. Diseño del protocolo								
3. Introducción								
4. Antecedentes								
5. Objetivos								
6. Material y métodos								
7. Aspectos éticos								
8. Recursos y factibilidad								
9. Diseño y Revisión Protocolo								
10. Registro de Protocolo ante el Comité de Investigación								
11. Aprobación de Protocolo por SIRELCIS								

12.Recolección de la información									
13.Procesamiento de la información									
14.Análisis de la información									
15.Interpretación de resultados									
16.Discusión									
17.Conclusión									
18. Envío y aprobación de tesis UAA									

Tabla 5 Cronograma de actividades

B. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1=
Hombre
2=Mujer

#	Abreviatura nombres	Sexo	Edad	Recuento total de neutrófilos	Recuento total de linfocitos	índice neutrófilo-linfocito	Leucocitos en citológico	PMN en citológico
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Tabla 6 Instrumento de recolección de datos.