

**HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2, IMSS
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**RELACIÓN NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO
BIOMARCADOR PREDICTOR DE LESIÓN RENAL AGUDA
EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN EL SERVICIO
DE URGENCIAS ADULTOS DEL HOSPITAL GENERAL DE
ZONA NO. 2, IMSS, AGUASCALIENTES EN EL PERIODO
2022-2023**

**PRESENTADA POR:
BRENDA GLORIA VALDÉS ARIAS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICO-QUIRÚRGICAS**

**ASESOR(ES):
DR. OMAR VILLAGRANA VARGAS**

AGUASCALIENTES, 18 DE DICIEMBRE DEL 2023

CARTA DE APROBACIÓN

27/12/23, 12:32

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



"Dictamen de Reprobación"

COORDINACIÓN CLÍNICA DE MEDICINA, H GRAL ZONA NUM 2
Comité de Ética en Investigación 1018

Miércoles, 27 de diciembre de 2023

CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082

DOCTOR (A) OMAR VILLAGRANA VARGAS

P R E S E N T E

En atención a su solicitud de evaluación de documentos del protocolo de investigación con título: **Relación neutrófilos/linfocitos como un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes Politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023**, y número de registro institucional **R-2023-101-037**; me permito informarle que el Comité de Ética en Investigación revisó y aprobó la solicitud de reprobación del **27 de Diciembre de 2023 al 27 de Diciembre de 2024**

ATENTAMENTE

MAESTRO (A) SARAHÍ ESTRELLA MALDONADO PÁREDES
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

CARTA DE APROBACIÓN



Aguascalientes, Ags 06 de febrero 2024

**CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS
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 INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes:

DRA. BRENDA GLORIA VALDÉS ARIAS Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"RELACIÓN NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO BIOMARCADOR PREDICTOR DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS ADULTOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2, IMSS, AGUASCALIENTES EN EL PERIODO 2022-2023"

Número de Registro: R-2023-101-037 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: TESIS

La Dra. Brenda Gloria Valdés Arias asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que 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 la atención que sirva al presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE



Dr. Omar Villagrana Vargas
Asesor de tesis

CARTA DE APROBACIÓN



AGUASCALIENTES, AGS, 06 FEBRERO DE 2024

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E T E

Por medio de la presente el informo que la Residente de la Especialidad de Medicina De Urgencias Médico-Quirúrgicas del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de al Delegación Aguascalientes.

DR. BRENDA GLORIA VALDÉS ARIAS

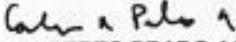
Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:
"RELACIÓN NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO BIOMARCADOR PREDICTOR DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS ADULTOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2, IMSS, AGUASCALIENTES EN EL PERIODO 2022-2023"

Número de Registro: R-2023 -101- 037 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101. Bajo la dirección del Dr. Omar Villagrana Vargas.
Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: TESIS.

La Dra. Brenda Gloria Valdés Arias 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:


DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACION EN SALUD

CARTA DE LIBERACIÓN



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



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 08/03/24

NOMBRE: VALDÉS ARIAS BRENDA GLORIA **ID** 105896

ESPECIALIDAD URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS **LGAC (del posgrado):** ATENCIÓN INICIAL EN URGENCIAS TRAUMÁTICAS

TIPO DE TRABAJO: () Tesis () Trabajo práctico
TÍTULO: RELACIÓN NEUTRÓFILOS/LINFOCITOS COMO BIOMARCADOR PREDICTOR DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POLITRAUMATIZADOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS ADULTOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2, IMSS, AGUASCALIENTES EN EL PERIODO 2022-2023

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): EVIDENCIA SOBRE LA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN QUE TIENE EL SISTEMA INMUNOLÓGICO DEL PACIENTE POLITRAUMATIZADO

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 tutorial, 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 Conacyt 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
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.

AGRADECIMIENTOS Y/O RECONOCIMIENTOS

Quiero agradecer a mi padre y hermano que siempre supieron que decir en los momentos más difíciles de mi vida tanto profesional como personalmente, gracias por hacerme sentir segura y tranquila por el apoyo que me han brindado, a pesar de no tener idea de la vida de la medicina trataban de empatizar conmigo, los amo con todo mi corazón. Hermano gracias por siempre tratar de entenderme a pesar de mis malos días, por ser el más fuerte aun siendo el más pequeño, gracias por enseñarme a ver la vida más sencilla, práctica y lo más importante: a disfrutarla. Al Dr. Medina Noriega por enseñarme el arte de la medicina en mis cimientos de estudiante, aprender la comunicación entre médico y paciente, guardar la calma en área de reanimación, a ser siempre pulcro y con porte y ser a un “líder” siendo una de las cualidades más importantes de nuestra especialidad. Al Dr. Omar Villagrana por confiar en mi proyecto y compromiso, además de ser un ejemplo de vida tanto profesional como personal y nunca dejar de lado lo más valioso “la familia”. Por ultimo y no por eso menos importante: Miguel Lucio, GRACIAS por todo el apoyo y confianza que generaste en mi persona, por los buenos y malos momentos en los que me acompañaste procurando mi bien y tranquilidad.

DEDICATORIAS

Como es una dedicatoria que se quedará plasmada en papel quiero contar una muy breve historia de un ser humano increíble y extraordinario, con una energía interminable, a quien va dirigida esta tesis, a mi madre María Ester Aras Bass. Mi madre es única! Es valiente, ingeniosa, super inteligente, trabajadora y amorosa, ella siempre tiene una respuesta a todos los problemas o situaciones que se pueden suscitar en el día a día por más caótico que sea, la vida de mi mama no es cualquier vida! Ella es la persona más resolutiva del planeta y estoy muy agradecida con Dios por darme una cuna en sus brazos. En mi camino tengo la fortuna de contar con personas increíbles que me han apoyado en cada una de las metas que me he propuesto a lo largo de mi vida, desde aprender a leer a los 4 años de edad (gracias a mi madre evidentemente), andar en bici, aprender a bailar, tener mi primer trabajo, entrar a BACHUAA, estudiar para ser médico general, emprender una maestría entre muchos otros objetivos que me he planteado y la única persona que ha cruzado por todas esas pequeñas metas has sido tú! Gracias por siempre ser quien me alentaba a seguir, no podría haber llegado al final de esta meta que día con día me parecía más lejana, por horas faltantes de sueño, por emociones negativas que te hacían pensar que no podría llegar al final, hasta dejar de creer en ti misma siempre estuviste tú para recordarme que mi único obstáculo era yo misma... lo decía mi abuelo: "será una fregona" nunca dejaron de creer en mí, todos los malos días en los que lo único que quería era dormir o no regresar al hospital tú me hacías sentir que día con día aprendía algo y eso me ponía en ventaja de los demás, sin embargo, si no me hacía feliz lo que estaba haciendo que mejor renunciara porque la vida no se trata de sufrir, su mensaje siempre fue claro: "Haz lo que te haga feliz! Y lo que no te haga crecer tíralo a la basura" Gracias por enseñarme a no darme por vencida, a verle el lado bueno a todo, a tratar de hacer las cosas bien desde el principio y dar lo mejor de mí para mí. Gracias por ser mi mejor amiga y confidente, siempre serás mi mayor tesoro por siempre y para siempre.

ÍNDICE GENERAL

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	1
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	4
<i>ÍNDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS</i>	5
<i>ACRÓNIMOS</i>	6
<i>RESUMEN</i>	7
<i>INTRODUCCIÓN</i>	9
<i>MARCO TEÓRICO</i>	11
Epidemiología	12
<i>ANTECEDENTES CIENTÍFICOS</i>	12
Estudios retrospectivos y ambispectivos.	12
Estudio observacional	14
Relación neutrófilos/linfocitos en el paciente gran quemado	14
Respuesta metabólica al trauma, lesión renal aguda y asociación con la relación neutrófilos /linfocitos.	15
La Relación Neutrófilos / Linfocitos RNL y comorbilidades	16
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	17
Magnitud	17
Trascendencia	17
Factibilidad	17
Vulnerabilidad	17
Viabilidad	18
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</i>	19
<i>OBJETIVO</i>	20
Objetivo general	20
Objetivos específicos	20
<i>HIPÓTESIS</i>	21

<i>MATERIAL Y MÉTODOS</i>	24
Lugar en donde se desarrollara el estudio:	24
Tipo y diseño de estudio:	24
Variables:	24
Universo de estudio, población de estudio y unidad de análisis Universo de estudio:	24
Población de estudio:	24
Unidad de análisis:	24
Selección y tamaño de muestra:	24
Criterios de selección	24
Criterios de inclusión	24
Criterios de exclusión	25
Criterios de eliminación	25
Procedimientos para la recolección de información	26
Instrumentos a utilizar	26
Métodos para el control y calidad de los datos	26
Análisis de los resultados	26
<i>ASPECTOS ÉTICOS</i>	29
<i>RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD</i>	33
Recursos físicos:	33
Materiales	33
<i>ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD</i>	34
<i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	35
<i>RESULTADOS</i>	36
Resultados sociodemográficos generales de la población estudiada:	36
Resultados al ingreso	37
Resultados a las 24 horas del ingreso:	40
Resultados a las 48 horas del ingreso:	42
Resultados al 7mo día del ingreso:	44
Curvas ROC	47
<i>DISCUSIÓN</i>	50

<i>CONCLUSIONES</i>	52
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	53
<i>ANEXO A. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	56
<i>ANEXO B. MANUAL OPERACIONAL DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	57



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.Operacionalización de las variables</i>	28
<i>Tabla 2. Cronograma de actividades</i>	35
<i>Tabla 3 Datos sociodemográficos de los pacientes al ingreso</i>	38
<i>Tabla 4.Datos Sociodemográficos de los pacientes con LRA al ingreso</i>	39
<i>Tabla 5.Datos sociodemográficos de los pacientes a las 24 horas del ingreso.</i>	41
<i>Tabla 6. Datos sociodemográficos de los pacientes con LRA a las 24 horas del ingreso</i>	41
<i>Tabla 7.Datos sociodemográficos de los pacientes a las 48 horas del ingreso</i>	43
<i>Tabla 8. Datos sociodemográficos de los pacientes con LRA a las 48 horas del ingreso</i>	44
<i>Tabla 9. Datos sociodemográficos de los pacientes al 7mo día del ingreso.</i>	45
<i>Tabla 10. Datos sociodemográficos de los pacientes con LRA al 7mo día del ingreso</i>	46
<i>Tabla 11. Asociación entre el grado de RNL de acuerdo al tiempo de estancia intrahospitalaria y la presencia de LRA</i>	46
<i>Tabla 12.Asociación entre sexo, edad y comorbilidades y la presencia de LRA</i>	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS

<i>Figura 1. Flujograma de búsqueda bibliográfica</i>	11
<i>Gráfico 1. Distribucion general por sexo</i>	36
<i>Gráfico 2. Distribucion general por edad</i>	37
<i>Gráfico 3. Distribucion general por comorbilidades por sexo</i>	37
<i>Gráfico 4. Distribucion de la RNL y LRA desde el ingreso</i>	39
<i>Gráfico 5. Distribucion de la RNL y LRA a las 24 horas del ingreso</i>	41
<i>Gráfico 6. Distribucion de la RNL y LRA a las 48 horas del ingreso</i>	43
<i>Gráfico 7. Distribucion de la RNL y LRA al 7mo día del ingreso</i>	45
<i>Figura 2. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA al ingreso</i>	48
<i>Figura 3. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA a las 24 horas del ingreso</i>	48
<i>Figura 4. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA a las 48 horas del ingreso</i>	49
<i>Figura 5. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA al 7mo día del ingreso</i>	49

ACRÓNIMOS

RNL: Relación neutrófilos-linfocitos

LRA: Lesión renal aguda

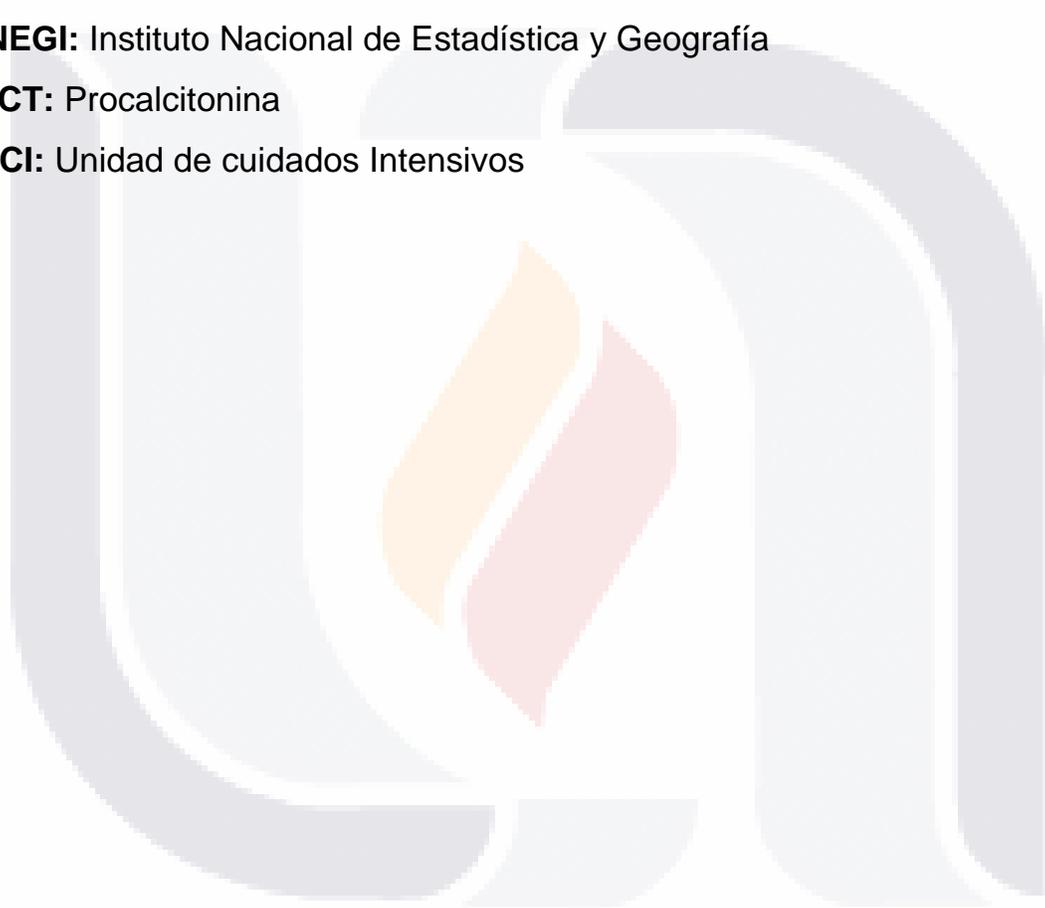
DM2: Diabetes mellitus tipo 2

HAS: Hipertensión arterial sistémica

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

PCT: Procalcitonina

UCI: Unidad de cuidados Intensivos



RESUMEN

Título: Relación neutrófilos/linfocitos como biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023.

Antecedentes: En el servicio de urgencias la incidencia de pacientes politraumatizados se encuentra dentro de las primeras 5 causas de ingreso a área de choque. Una de las complicaciones más importantes que puede desarrollar un paciente politraumatizado es la lesión renal aguda (LRA), la cual se ha estudiado ampliamente como predictor de mal pronóstico y/o de mortalidad en el paciente crítico. La Relación Neutrófilos-Linfocitos (RNL) es el número absoluto de neutrófilos dividido entre el número absoluto de linfocitos y se obtiene de la citometría hemática, la RNL se ha establecido como un biomarcador pronóstico de mortalidad y de desarrollo de LRA el cual se eleva en diferentes patologías que desarrollan respuesta inflamatoria sistémica; sin embargo no se ha estudiado la RNL en el paciente politraumatizado aliado al desarrollo de LRA. **Objetivo:** Identificar la RNL como biomarcador predictor de LRA en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos. **Material y métodos:** Estudio correlacional, retrospectivo y longitudinal. Tipo de muestreo no probabilístico, por conveniencia, en donde se seleccionarán todos los casos (pacientes politraumatizados) presentes durante el período de junio 2022 a junio 2023 que cumplan con los criterios de inclusión en el Hospital General de Zona No. 2, IMSS. **Resultados:** La prevalencia de LRA en los pacientes politraumatizados fue de 70%. La media de la RNL fue en aumento desde el ingreso, con un mayor incremento a las 24 horas que posteriormente disminuyó al 7mo día. No se encontró una relación estadísticamente significativa entre las características sociodemográficas como sexo, edad, comorbilidades (ninguna, DM2, HAS, DM2/HAS) y RNL y la aparición de LRA ($p > 0.05$), tanto en la prueba de chi-cuadrada como en las curvas de ROC. **Conclusión:** La RNL no es un biomarcador predictor de LRA en pacientes politraumatizados, no encontrando una relación estadísticamente significativa entre el grado de RNL y LRA.

Palabras clave: Relación neutrófilos-linfocitos, lesión renal aguda, pacientes politraumatizados.

ABSTRACT

Title: Neutrophil/lymphocyte ratio as a predictive biomarker of acute kidney injury in polytraumatized patients in the adult emergency service of the General Hospital of Zone No. 2, IMSS, Aguascalientes in the period 2022-2023.

Background: In the emergency department, the incidence of polytraumatized patients is among the first 5 causes of admission to the shock area. One of the most important complications that a polytraumatized patient can develop is acute kidney injury (AKI), which has been widely studied as a predictor of poor prognosis and/or mortality in critically ill patients. The Neutrophil-Lymphocyte Ratio (NRL) is the absolute number of neutrophils divided by the absolute number of lymphocytes and is obtained from blood cytometry. NRL has been established as a prognostic biomarker of mortality and the development of AKI, which is elevated in different critical pathologies that develop a systemic inflammatory response such as septic shock, sepsis, major burns; However, NRL has not been studied in polytraumatized patients associated with the development of acute kidney injury. **Objective:** Identify the neutrophil/lymphocyte ratio as a predictive biomarker of AKI in polytraumatized patients in the adult emergency service of the General Hospital of Zone No. 2, IMSS, Aguascalientes in the period 2022-2023.

Material and methods: Correlational, retrospective and longitudinal study. Type of non-probabilistic sampling, for convenience, where all cases (polytraumatized patients) present during the period from June 2022 to June 2023. With prior authorization from the Ethics and Research Committee, the information will be collected through the patients' clinical records. **Results:** The prevalence of AKI in polytraumatized patients was 70%. The mean RNL increased since admission, with a greater increase at 24 hours that subsequently decreased on the 7th day. No statistically significant relationship was found between sociodemographic characteristics such as sex, age, comorbidities (none, DM2, HAS, DM2/HAS) and RNL and the occurrence of AKI ($p > 0.05$), both in the chi-square test and in the ROC curves. **Conclusion:** The neutrophil/lymphocyte ratio is not a predictive biomarker of acute kidney injury in polytraumatized patients in the adult emergency service (thus fulfilling the null hypothesis of study), not finding a statistically significant relationship between the degree of NLR and AKI.

Keywords: Neutrophil-lymphocyte ratio, acute kidney injury, polytraumatized patients

INTRODUCCIÓN

La atención a los pacientes politraumatizados es una de las principales causas de ingreso al área de urgencias. Estos pacientes tienen una alta tasa de mortalidad y de discapacidad, tanto por la cinemática del traumatismo como por las complicaciones propias del estrés fisiológico que pueden originarse durante la estancia intrahospitalaria. Una de estas complicaciones principales es la lesión renal aguda (LRA), la cual se ha relacionado como predictor de mal pronóstico y de gran impacto en la mortalidad en el paciente crítico¹⁻².

Recientemente, la relación Neutrófilos-Linfocitos (RNL) se ha establecido como un biomarcador pronóstico de mortalidad y de desarrollo de LRA, el cual entre más grande sea la relación más estrés fisiológico se presenta en el paciente crítico, el cual se ha estudiado en diferentes patologías que desarrollan una respuesta inflamatoria sistémica como en el choque séptico, sepsis, postquirúrgicos de cirugía mayor, gran quemado y pacientes politraumatizados¹⁻².

La RNL se determina por el número absoluto de neutrófilos dividido entre el número absoluto o porcentaje de linfocitos obtenido de la citometría hemática. Una de las complicaciones más importantes que puede desarrollar un paciente politraumatizado es la lesión renal aguda (LRA), la cual es ocasionada por varios mecanismos fisiopatológicos como: la respuesta inflamatoria sistémica aguda, shock hipovolémico hemorrágico y no hemorrágico, rabdomiólisis, síndrome compartimental abdominal, entre otros, por lo que la aparición de la LRA está ligada al pronóstico del paciente crítico y es por ello la importancia de predecir su desarrollo¹⁻². La lesión renal aguda (LRA) es el incremento de la creatinina sérica en ≥ 0.3 mg/dL (≥ 26.5 micromol/L) dentro de las 48 horas ò un aumento de la creatinina sérica a $\geq 50\%$ veces del valor basal menor a 7 días, ò presencia de oliguria ($< 0,5$ ml/kg/hora) durante 6 horas³.

Relación Neutrófilos-Linfocitos, lesión renal aguda y el paciente crítico.

El Neutrophil Lymphocyte Ratio (NLR) ò la Relación Neutrófilos-Linfocitos (RNL) se da como resultado del número absoluto de neutrófilos dividido entre el número absoluto de linfocitos y se obtiene de la citometría hemática periférica, siendo muy accesible y fácil de interpretar ya que es parte fundamental en el protocolo de atención de urgencias del paciente politraumatizado en área de choque. La RNL mide la respuesta inmune innata y la capacidad de adaptación a la respuesta inflamatoria sistémica aguda y crónica⁴.

La RNL se ha establecido como un nuevo biomarcador pronóstico de mortalidad y de lesión renal aguda, el cual se ha estudiado ampliamente en diferentes patologías del enfermo crítico como: choque séptico, sepsis, accidente cerebrovascular, enfermedad cardiovascular grave, gran quemado, cáncer de víscera sólida, cirugías mayores cardiovasculares, gastrointestinales y hepatobiliares, incluso como biomarcador pronóstico para neumonía por COVID-19⁵⁻⁶. Se conoce como paciente crítico a aquellos que presentan una inestabilidad orgánica, estructural o funcional y están en situación de potencial de muerte⁷



MARCO TEÓRICO

Para la realización del presente marco teórico se realizó una búsqueda sistemática de la información literaria en una base de datos con revisión de artículos indexados en el sistema Pubmed. Como descriptores se utilizaron las siguientes palabras claves: lymphocytes, neutrophils, acute kidney injury, polytraumatized. La búsqueda se realizó de la siguiente manera: (neutrophil and lymphocyte) del año 2001 al 2023 obteniendo 604 resultados de los cuales se seleccionaron 34, se realizó una segunda búsqueda (neutrophil - lymphocyte) AND (acute kidney injury) obteniendo 16 resultados del año 2018 a 2023 seleccionados los 16 resultados, posteriormente se realizó una tercera búsqueda utilizando las siguientes palabras clave: (neutrophil,lymphocyte) AND (burned) AND (acute kidney injury) obteniendo 2 resultados del año 2000 al 2023 (Figura 1).

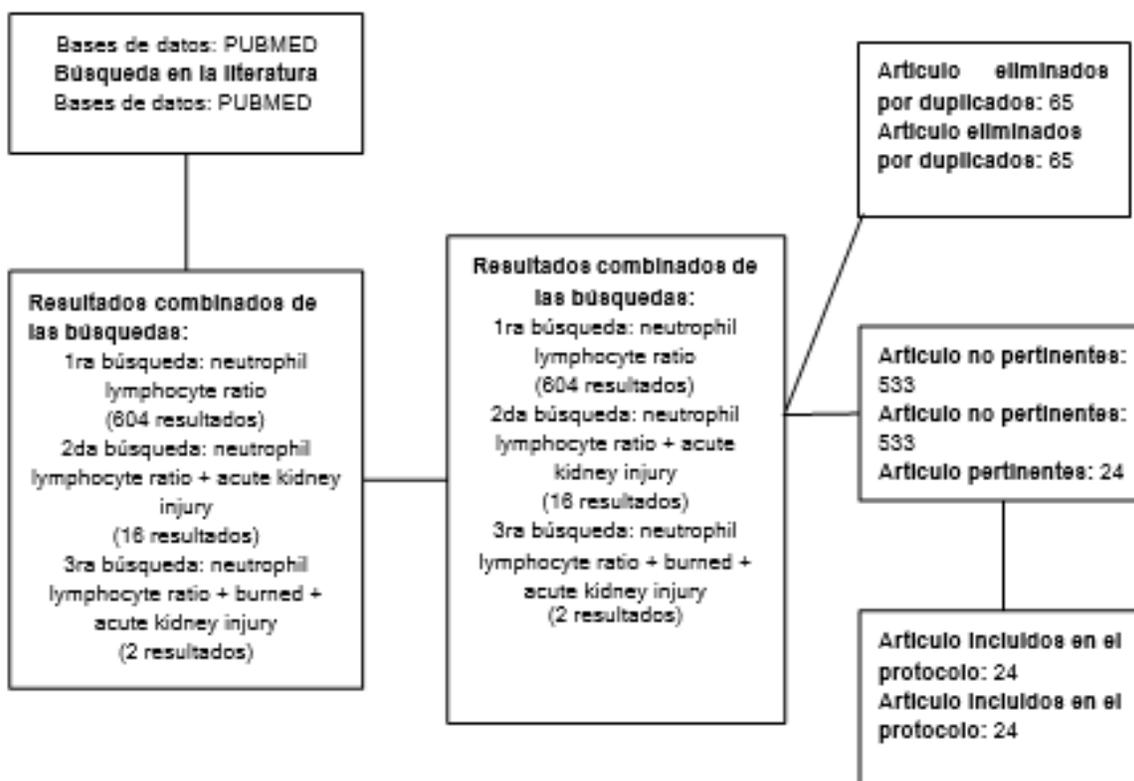


Figura 1. Flujograma de búsqueda bibliográfica

Epidemiología

En México de acuerdo a la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se reportó que del total de muertes registradas en 2021, el 92.5% (1,037,551 de defunciones) fueron a causa de enfermedades y problemas relacionados con la salud y el 7.5% (84,698 defunciones) fueron en relación a accidentes o hechos violentos⁴. En el estado de Aguascalientes, se reportó que la causa de defunción por accidentes de vehículo automotor ocupó el 4to lugar en frecuencia entre los años 2013 al 2019 y el 6to lugar en el periodo 2020-2021⁴. En el servicio de urgencias la incidencia de pacientes politraumatizados se encuentra dentro de las primeras 5 causas de ingreso a área de choque, con alta tasa de mortalidad y de discapacidad. Se define como paciente politraumatizado como “aquel que presenta daño a consecuencia de un traumatismo que afecta a dos o más órganos, o bien, aquel que presenta al menos una lesión que pone en peligro su vida”², siendo así una entidad patológica muy compleja, la cual desencadena estrés fisiológico, una respuesta inflamatoria sistémica aguda y crónica que por ende altera de forma directa e indirecta a múltiples órganos y sistemas.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Estudios retrospectivos y ambispectivos.

Como se mencionó anteriormente, la RNL es un biomarcador muy accesible en áreas de urgencias de primer y segundo nivel de atención el cual se relaciona con la gravedad, pronóstico que tiene el huésped a la injuria y la respuesta al tratamiento. Liu X y colaboradores en China, (2016)⁸⁻⁹, estudiaron una muestra de 333 pacientes con sepsis, para investigar la asociación de la RNL con la mortalidad en pacientes con sepsis, Se observó que los niveles de la RNL fueron más altos en los pacientes que fallecieron a causa de sepsis, concluyendo que existe una correlación positiva entre el nivel de la RNL y la mortalidad, definiendo como punto de corte un RNL >23.8, con una sensibilidad de 81% y especificidad de 53%.

Posteriormente en un estudio retrospectivo, llevado a cabo en Turquía durante 2014 por Gurel y colaboradores, con el objetivo de identificar el valor de corte de la relación neutrófilos-linfocitos (RNL) según el nivel de procalcitonina (PCT) en los procesos de toma de decisiones para bacteriemia y sepsis en una muestra de 1468 pacientes, en esta muestra se describieron los siguientes puntos de corte de la RNL: 1-2 rango normal, 2-3 inflamación leve, 3-7 inflamación media-moderada, 7-11 inflamación moderada, 11-17

inflamación severa y >17 estrés e inflamación severa. Se concluyó que la RNL tiene una mejor sensibilidad que la PCR y la presencia de leucocitosis.¹⁰

En Turquía, durante el 2015, se llevó a cabo un estudio ambispectivo por Yilmaz y colaboradores¹¹, con 118 casos de pacientes con sepsis en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) durante 2011-2013 para comparar el poder predictivo de la RNL en sepsis, el 57% de los casos de sepsis presentó LRA a los 7 días; los niveles de RNL al ingreso a la UCI fueron superiores en el grupo de LRA a comparación del grupo sin LRA ($p < 0.001$). El punto de corte de 10.15 de RNL tuvo una mayor predicción de LRA en pacientes con sepsis. La especificidad y sensibilidad de este punto de corte fue de 92.9% y 90.2% respectivamente.

Riche y colaboradores¹², durante 2015 en Francia, llevaron a cabo un estudio retrospectivo en 130 pacientes con shock séptico para conocer los predictores de mortalidad antes y después del quinto día con shock séptico. La RNL fue menor en pacientes con disfunción después de los cinco días de shock séptico que los supervivientes (5 versus 12.5). Se concluyó que un aumento de la RNL del día 1 al 5 se correlacionó con muerte tardía (>5 días después del shock séptico).

En un estudio retrospectivo en el Hospital Zhongnan de la Universidad de Wuhan (2015-2017), llevado a cabo por Bu y colaboradores¹³, donde se incluyeron a 222 pacientes con sepsis y choque séptico, con el objetivo de identificar como la RNL influía en la mortalidad intrahospitalaria de pacientes con LRA, se detectaron a 132 pacientes (59.46%) que presentaron LRA donde la RNL fue significativamente mayor en estos pacientes que los que no presentaron LRA, con una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos ($P < 0.001$). La curva ROC mostró que el AUC del NLR para predecir la LRA en pacientes con sepsis fue de 0.656 (IC del 95 %: 0,584-0,728, $P < 0,001$) y el valor de corte fue de 17.11, por lo que se concluyó que la RNL se asoció como predictor de LRA en pacientes con sepsis y choque séptico.

En otro estudio retrospectivo, por Yeon y colaboradores¹⁴ en 2016, en Corea del Sur, evaluó las asociaciones entre la proporción de neutrófilos a linfocitos (RNL) o los cambios en esta y los resultados en pacientes sépticos. Se incluyeron a 1,395 pacientes y se clasificaron en cinco grupos de acuerdo con el valor de ingreso de RNL por sepsis. Se concluyó que la RNL inicial medida en el ingreso al servicio de urgencias se asoció de forma independiente con la mortalidad a los 28 días en pacientes con sepsis grave y shock séptico.

En otro estudio retrospectivo¹⁵ llevado a cabo en China por Bin y colaboradores en 2020, en 282 pacientes mayores de 18 años, los cuales se sometieron a cirugía gastrointestinal y hepatobiliar en el Primer Hospital Afiliado de la Universidad Xi'an Jiaotong, con el objetivo de identificar la relación entre la RNL y la aparición de LRA en pacientes con cirugía gastrointestinal y hepatobiliar. Se encontró que el valor de RNL al ingreso fue mayor en los pacientes que desarrollaron LRA (con un punto de corte de RNL >8.38 con una P<0.001) en comparación con los pacientes que no desarrollaron LRA (RNL<8.380, P<0.001). En dicho estudio se concluyó que la RNL > 8.380 es un predictor de LRA en el paciente post cirugía gastrointestinal y hepatobiliar.

Estudio observacional

En un estudio observacional que se llevó a cabo en tres unidades de cuidados intensivos de España por Lorente y colaboradores en 2022¹⁶, en 203 pacientes con sepsis con el objetivo de determinar si existe una asociación entre la RNL en los primeros siete días y la mortalidad dependiendo de la gravedad de la sepsis, se encontró que en los pacientes fallecidos a los 30 días existía una relación significativa entre los niveles altos de RNL y la mortalidad al primero (p<0.001), cuarto (p<0.001) y octavo día (p<0.001) del diagnóstico de sepsis, concluyendo así la existencia de una relación significativa entre ambas variables.

Metaanálisis

En un metaanálisis realizado por Chao-Hui y colaboradores¹⁷ en China, durante 2017, para investigar la relación de la RNL con la mortalidad o eventos cardíacos adversos en síndrome coronario agudo (SICA) en 9406 pacientes con SICA, se encontró que una RNL elevada antes de iniciar el tratamiento tuvo una fuerte asociación para la mortalidad intrahospitalaria en pacientes con SICA, concluyendo que el punto de corte de la RNL para este riesgo fue de 5.0 (p<0.001).

Un metaanálisis, para conocer el valor pronóstico de la RNL en pacientes con sepsis, fue llevado a cabo en 2019 por Huang y colaboradores 18, en donde se seleccionaron 14 estudios con una población total de 11,564 pacientes. Se encontró que en nueve estudios existió una relación significativa entre altos niveles de la RNL en los pacientes con defunciones a comparación de los sobrevivientes. También concluyeron que los niveles altos de la RNL se asociaban a un pobre pronóstico en pacientes con sepsis.

Relación neutrófilos/linfocitos en el paciente gran quemado

En un estudio ambispectivo de 2018, por Yeong y colaboradores en China¹⁹, llevado a cabo en 473 pacientes gran quemados, se estudió el papel de los factores de riesgo para la LRA postoperatoria, incluyendo la RNL. Se encontró que la LRA ocurrió en el 15% de los pacientes. Existió una correlación positiva entre la superficie corporal total (SCT) quemada ($p=0.037$), lesiones por inhalación ($p=0.047$) y RNL alta preoperatoria ($p<0.001$) para desarrollar LRA después de la cirugía, con un punto de corte de 11.7. Se identificó que la mortalidad a los 3 meses fue superior en el grupo que presentó LRA (49.3% vs 14.9%, $p<0.001$).

Para medir la utilidad de la RNL en la progresión de la LRA se llevó a cabo un estudio ambispectivo de 10,441 pacientes con LRA, por Chen y colaboradores en Taiwán²⁰. Donde la RNL se asoció de forma independiente con el resultado compuesto de progresión de la LRA, terapia de reemplazo renal y mortalidad. Demostrando que la RNL es un marcador independiente de la progresión de la LRA y de mortalidad intrahospitalaria.

En otro metaanálisis realizado por Lu y colaboradores en 2021 en China²¹, se evaluó el valor predictivo de la RNL en la LRA, incluyendo 11 estudios que incluyeron un total de 4,997 pacientes (1,308 en el grupo con LRA y 3,689 en el grupo sin LRA). Los resultados mostraron que el aumento de la RNL tenía una correlación positiva en la aparición de la LRA ($p < 0.00001$), concluyendo que existía una relación entre ambas variables.

Respuesta metabólica al trauma, lesión renal aguda y asociación con la relación neutrófilos /linfocitos.

En la *respuesta metabólica al trauma* se ven involucrados diferentes tipos de mecanismos fisiopatológicos propios del curso de la enfermedad. En la evidencia actual existe una relación estrecha entre la *desregulación* del sistema inmunológico (en cuanto en respuesta a injuria externa - traumatismo) y la aparición de LRA, ya que la respuesta neurohumoral (baroreceptores-hipovolemia), los mediadores de la inflamación (liberación de citocinas, FNT, desregulación leucocitaria, actuación del complemento, radicales libres, y especies reactivas de oxígeno, etc.) y la quimiotaxis, desempeñan un papel primordial ante la inflamación asociada a la LRA. En el entorno clínico en respuesta al traumatismo, se han encontrado niveles séricos altos de IL-6, IL-8 IL1, en comparación a los pacientes que no desarrollaron LRA²², se ha observado una correlación positiva entre la RNL y la aparición de LRA²³. A nivel celular las células tubulares renales liberan citocinas inflamatorias y existe un déficit de la respuesta inmune innata (neutrófilos) durante la aparición de la LRA²⁴⁻²⁵, lo

que agrava la respuesta inflamatoria sistémica, por lo que se relaciona de manera directa la RNL - Politraumatizado - LRA.

La Relación Neutrófilos / Linfocitos RNL y comorbilidades

Durante 2012 en EUA se llevó a cabo un estudio de tipo ambispectivo, realizado por Song y colaboradores²⁶, que estudió una muestra de 32,454 pacientes para conocer la relación entre la RNL y la mortalidad, en la población general. Se observó que las personas con una RNL mayor fueron adultos mayores, fumadores y masculinos. Además, en estos pacientes también se encontraron niveles altos de leucocitosis. Durante el periodo de tiempo en el que se llevó a cabo el estudio (1999-2014), en la población estudiada se presentaron 4975 defunciones. Las personas fallecidas tenían un promedio de RNL de 2.33, a comparación de 1.99 de los que seguían vivos. Se concluyó que existe relación entre la RNL con la mortalidad en general y está asociada a enfermedades cardiovasculares, enfermedades crónicas respiratorias y enfermedad renal.

JUSTIFICACIÓN

Magnitud

En México, de acuerdo a la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el 7.5% (84,698 defunciones) fueron en relación a accidentes o hechos violentos. En el estado de Aguascalientes, se reportó que la causa de defunción por accidentes de vehículo automotor ocupó el 4to lugar en frecuencia entre los años 2013 al 2019 y el 6to lugar en el periodo 2020-2021. En el servicio de urgencias la incidencia de pacientes politraumatizados se encuentra dentro de las primeras 5 causas de ingreso a área de choque con alta tasa de mortalidad y de discapacidad. La aparición de la lesión renal aguda tiene una importante prevalencia en los pacientes con politraumatismo por lo que es de suma importancia anteceder su aparición.

Trascendencia

Una de las complicaciones más frecuentes que pueden presentar los pacientes politraumatizados es la lesión renal aguda (LRA), la cual se asocia a un mal pronóstico. Además, se ha observado que una RNL aumentada se ha asociado con un incremento en la mortalidad intrahospitalaria por lo que la RNL es un biomarcador de fácil acceso para predecir el riesgo de LRA y así antecederse y evitar el uso de fármacos nefrotóxicos, sobreuso de soluciones no balanceadas en su atención y así disminuir el riesgo de que se establezca un daño renal definitivo y amerite terapia sustitutiva renal lo que significa una inversión económica muy grande por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Factibilidad

La presente investigación se llevará a cabo con la ayuda de un asesor de tesis y un residente de la especialidad de urgencias médico-quirúrgicas. Así mismo, los materiales requeridos serán propios de los investigadores y con los que cuente el Hospital General de Zona No. 2, IMSS Aguascalientes, Aguascalientes, por lo que no es necesario un financiamiento interno o externo para llevar a cabo este estudio.

Vulnerabilidad

El estudio de la relación entre la RNL y la LRA en el paciente politraumatizado puede coadyuvar a identificar de manera temprana y oportuna esta complicación para poder llevar a cabo acciones preventivas y terapéuticas para disminuir los índices de morbimortalidad intrahospitalaria y mejorar la calidad de vida de los pacientes, así como su pronóstico. Utilizando la citometría hemática la cual se realiza de forma rutinaria en el paciente politraumatizado se obtiene el biomarcador, se determina el porcentaje de riesgo para

desarrollar LRA y evitar el uso de nefrotóxicos, soluciones no balanceadas, e impactar en el pronóstico del paciente.

Viabilidad

La presente investigación sigue los lineamientos de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y la Declaración de Helsinki, además, puede llevarse a cabo ya que se cuenta con los recursos humanos, materiales y de infraestructura antes descritos.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las principales causas de ingreso hospitalario en Aguascalientes en el periodo 2020-2021 fueron los pacientes politraumatizados (6ta causa de ingreso). Dentro de las complicaciones más frecuentes que presenta este grupo de pacientes es la aparición o el desarrollo de una lesión renal aguda (LRA) la cual se define como un incremento en la creatinina sérica de $>0.3\text{mg/dl}$ dentro de las primeras 48 hrs o un aumento de la creatinina sérica de $>50\%$ del nivel basal menor a 7 días, o la presencia de oliguria durante 6 horas.

Para identificar esta complicación oportunamente es necesario emplear técnicas económicas, rápidas y accesibles. Una de ellas es la relación neutrófilos/linfocitos (RNL), la cual es el número absoluto o el porcentaje de neutrófilos dividido entre el número absoluto o porcentaje de linfocitos y se obtiene de la citometría hemática periférica, midiendo la respuesta inmune innata y la capacidad de adaptación a la respuesta inflamatoria sistémica aguda y crónica de cada paciente. La RNL se ha establecido como un nuevo biomarcador pronóstico de mortalidad y se ha encontrado correlación ante el desarrollo de LRA en pacientes críticos, esta asociación como se mencionó anteriormente ya se ha estudiado en pacientes con choque séptico, sepsis, gran quemado, síndrome coronario agudo, por lo que es de suma importancia realizar el siguiente estudio para utilizar este biomarcador como herramienta para detección prematura de la probable aparición de LRA en pacientes politraumatizados.

Actualmente, no se cuentan con suficientes estudios a nivel local y nacional que hayan realizado un estudio sobre la proporción de la RNL con la aparición de LRA en pacientes politraumatizados, por lo cual se pretende llevar a cabo la presente investigación para enriquecer el conocimiento sobre dichas patologías, comprender el papel de la RNL e identificar oportunamente un riesgo elevado de LRA para realizar medidas preventivas y farmacológicas que mejoren el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes. Por todo lo anterior comentado, los investigadores se realizan la siguiente pregunta:

¿La Relación neutrófilos/linfocitos es un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023?

OBJETIVO

Objetivo general

Identificar la relación neutrófilos/linfocitos como un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023.

Objetivos específicos

1. Identificar el punto de corte de la RNL que se asocia a LRA en pacientes politraumatizados.
2. Describir las características sociodemográficas de los pacientes del estudio.
3. Calcular y clasificar la RNL en pacientes politraumatizados al ingreso, 3er, 5to y 7mo día de ingreso hospitalario.
4. Identificar la prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados.
5. Correlacionar la aparición de LRA con la RNL en pacientes politraumatizados.
6. Relacionar las defunciones con el grado de la RNL de pacientes politraumatizados.
7. Identificar las comorbilidades que se asocian a una RNL en pacientes politraumatizados.

HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H0):

La relación neutrófilos/linfocitos no es un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023, no encontrando una relación estadísticamente significativa entre una RNL >15 y LRA.

Hipótesis alterna (H1):

La relación neutrófilos/linfocitos es un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023, encontrando una relación estadísticamente significativa entre una RNL >15 y LRA.

Hipótesis objetivos específicos:

1. Identificar el punto de corte de la RNL que se asocia a LRA en pacientes politraumatizados.

Hipótesis nula (H0):

Un punto de corte >10 de la RNL se asocia a LRA en pacientes politraumatizados.

Hipótesis alterna (H1):

Un punto de corte <10 de la RNL se asocia a LRA en pacientes politraumatizados.

2. Describir las características sociodemográficas de los pacientes del estudio.

Hipótesis nula (H0):

Las características sociodemográficas de los pacientes del estudio no se relacionan con la aparición de lesión renal aguda.

Hipótesis alterna (H1):

Las características sociodemográficas de los pacientes del estudio se relacionan con la aparición de lesión renal aguda

3. Calcular y clasificar la RNL en pacientes politraumatizados al ingreso, 3er, 5to y 7mo día de ingreso hospitalario.

Hipótesis nula (H0):

La RNL no se incrementa de manera significativa a los 7 días de ingreso hospitalario.

Hipótesis alterna (H1):

La RNL se incrementa de manera significativa a los 7 días de ingreso hospitalario.

4. Identificar la prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados.

Hipótesis nula (H0):

La prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados es menor al 50%

Hipótesis alterna (H1):

La prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados es mayor al 50%.

5. Correlacionar la aparición de LRA con la RNL en pacientes politraumatizados.

Hipótesis nula (H0):

La LRA no tiene una relación estadísticamente significativa ($p > 0.05$) con la RNL en pacientes politraumatizados.

Hipótesis alterna (H1):

La LRA tiene una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) con la RNL en pacientes politraumatizados.

6. Relacionar las defunciones con el grado de la RNL.

Hipótesis nula (H0):

Las defunciones presentes no tienen una reacción estadísticamente significativa con el grado de la RNL ($p > 0.05$).

Hipótesis alterna (H1):

Las defunciones presentes tienen una reacción estadísticamente significativa con el grado de la RNL ($p < 0.05$).

7. Identificar las comorbilidades que se asocian a una RNL en pacientes politraumatizados.

Hipótesis nula (H0):

Las enfermedades cardiovasculares, crónicas respiratorias y renales se asocian a un mayor RNL en pacientes politraumatizados.

Hipótesis alterna (H1):

Las enfermedades cardiovasculares, crónicas respiratorias y renales no se asocian a un mayor RNL en pacientes politraumatizados.



MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar en donde se desarrollara el estudio:

En el área de urgencias del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes, Aguascalientes.

Tipo y diseño de estudio:

Diseño cuantitativo.

Estudio observacional, correlacional, retrospectivo y longitudinal.

Variables:

Lesión renal aguda (LRA) – Variable dependiente

Relación neutrófilos/linfocitos (RNL) – Variable independiente

Sexo – Variable independiente

Edad – Variable independiente

Comorbilidades – Variable independiente

Universo de estudio, población de estudio y unidad de análisis Universo de estudio:

Pacientes politraumatizados

Población de estudio:

Pacientes politraumatizados con lesión renal aguda .

Unidad de análisis:

Relación neutrófilos/linfocitos

Selección y tamaño de muestra:

Tipo de muestreo no probabilístico, por conveniencia, en donde se seleccionaron todos los casos (pacientes politraumatizados) presentes durante el período de 01 de junio 2022 a 01 junio 2023 que cumplieron con los criterios de inclusión. Al ser una muestra total no se necesitó del cálculo de un tamaño de la muestra.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Adultos de 18 a 59 años de edad.
- Con diagnóstico de politraumatizado.
- Ingreso durante el período de 01 junio 2022 a 01 junio 2023

- Que contarán con citometría hemática las primeras 24 hrs de ingreso.

Criterios de exclusión

- Pacientes con antecedente de enfermedad renal crónica en estadio IV y V por KDIGO.
- Paciente gran quemado
- Pacientes con egreso voluntario o traslado a otra unidad médica que permanecieron menos de 6 horas.

Criterios de eliminación

- Pacientes politraumatizados que no contaban con citometría hemática al ingreso (<24 hrs del ingreso)
- Pacientes fallecidos con menos de 6 horas de estancia.

Procedimientos para la recolección de información

Previa autorización por parte del Comité de Ética y de Investigación, se recopiló la información a través de los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión utilizando la base de datos de ingresos del hospital y del laboratorio clínico, dicha información recopilada se guardó por un periodo de 6 meses para fines de investigación o revisión del comité de ética.

Instrumentos a utilizar

Se utilizó una lista de cotejo elaborada por los investigadores en donde el investigador recopiló los datos sociodemográficos y los relacionados a la variable dependiente (LRA) e independiente (RNL) a través de reactivos con opción múltiple.

Métodos para el control y calidad de los datos

Los datos fueron obtenidos a través de la base de datos de ingreso del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, Aguascalientes, Aguascalientes y mediante el expediente clínico electrónico de los pacientes seleccionados. Al momento de exportar los datos y una vez finalizada la base de datos, toda la información fue verificada por cada uno de los investigadores participantes en el estudio.

Análisis de los resultados

Para las variables categóricas se utilizó estadística descriptiva, frecuencias totales y porcentajes (%), presentándose en gráficas y tablas. Para las variables numéricas se utilizaron medidas de tendencia central: media, mediana, moda, mínimo, máximo y desviación estándar (DE), representadas mediante tablas. En la estadística inferencial, en caso que los datos siguieran una distribución normal, se utilizó la prueba de T de student para correlacionar las variables de interés, y en caso de que los datos no siguiera una distribución normal se utilizó la prueba no paramétrica de Chi-Cuadrado de independencia, en donde se aceptó una correlación estadísticamente significativa con un valor de $p < 0.05$, con un intervalo de confianza del 95%. Esto se realizó en el programa estadístico SPSS en su versión 26 al español.

La información recopilada será resguardada por los investigadores bajo contraseña por un mínimo de 10 años posteriores trabajos de publicación de artículos.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador	Fuente
Lesión renal aguda (LRA)	Aumento de la creatinina sérica en ≥ 0.3 mg/dL dentro de las 48 horas ò un aumento de la creatinina sérica a $\geq 50\%$ veces del valor basal menor a 7 días, ò presencia de oliguria ($< 0,5$ ml/kg/hora) durante 6 horas.	Presencia o ausencia de LRA plasmada en expediente clínico.	Dependiente Categorica Nominal Dicotómica	a) Presente b) Ausente	Expediente clínico
Relación neutrófilos/ linfocitos (RNL)	Número absoluto de neutrófilos dividido entre el número absoluto de linfocitos, obtenido de la citometría hemática periférica.	Valor y clasificación de la RNL de acuerdo a la citometría hemática al ingreso, 1er, 3er, 5to y 7mo día de ingreso hospitalario.	Independiente Categorica Ordinal Politómica	a) Normal b) Inflamación leve c) Inflamación media-moderada d) Inflamación moderada e) inflamación severa f) Inflamación crítica	Expediente clínico
Sexo	Se hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a un hombre y una mujer	Sexo biológico del paciente plasmado en el expediente clínico.	Independiente Categorica Nominal Dicotómica	a) Masculino b) Femenino	Expediente clínico

Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Edad en años del paciente al momento del estudio.	Independiente Categoría Nominal Politémica	a) 20-30 años b) 31-40 años c) 41-50 años d) 51-59 años	Expediente clínico
Comorbilidades	Presencia de dos o más enfermedades al mismo tiempo en una persona.	Enfermedades presentes en el paciente al momento de su ingreso	Independiente Categoría Nominal Politémica	a) DM2 b) HTA c) ERC (I-III) d) Enfermedad crónica respiratoria e) Dislipidemia f) Cáncer	Expediente clínico

Tabla 1. Operacionalización de las variables



ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se fundamenta en la declaración de Helsinki, el Código de Nuremberg y el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos.

Declaración de Helsinki:

- El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
- La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
- Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.

En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en la investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

- Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.
- La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.
- La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por

personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.

El protocolo de la investigación debe enviarse para consideración, comentario, consejo y aprobación al Comité de Ética de Investigación pertinente antes de comenzar el estudio. Este comité debe ser transparente en su funcionamiento, debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida y debe estar debidamente calificado. El comité debe considerar las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación, como también las normas internacionales vigentes, pero no se debe permitir que éstas disminuyan o eliminen ninguna de las protecciones para las personas que participan en la investigación establecidas en esta Declaración.

Código de Nuremberg

El Código de Nuremberg fue publicado el 20 de agosto de 1947, como producto del Juicio de Nuremberg (agosto 1945 a octubre 1946):

- Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano.
- El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar.
- El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas.
- Debe requerirse el más alto grado de destreza y cuidado a través de todas las etapas del experimento, a todos aquellos que ejecutan o colaboran en dicho experimento.
- Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece a él imposible continuarlo.

Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos.

- Título segundo. Capítulo I:

Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: I. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen; III.- Se deberá realizar sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo; IV.- Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles; VI.- Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 17, fracción 1, para efectos de esta investigación se considera I.- investigación sin riesgos: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y en los que no se desarrolla intervención o modificación de variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos participantes en el estudio.

Artículo 18.- El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Asimismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

Artículo 20.- Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

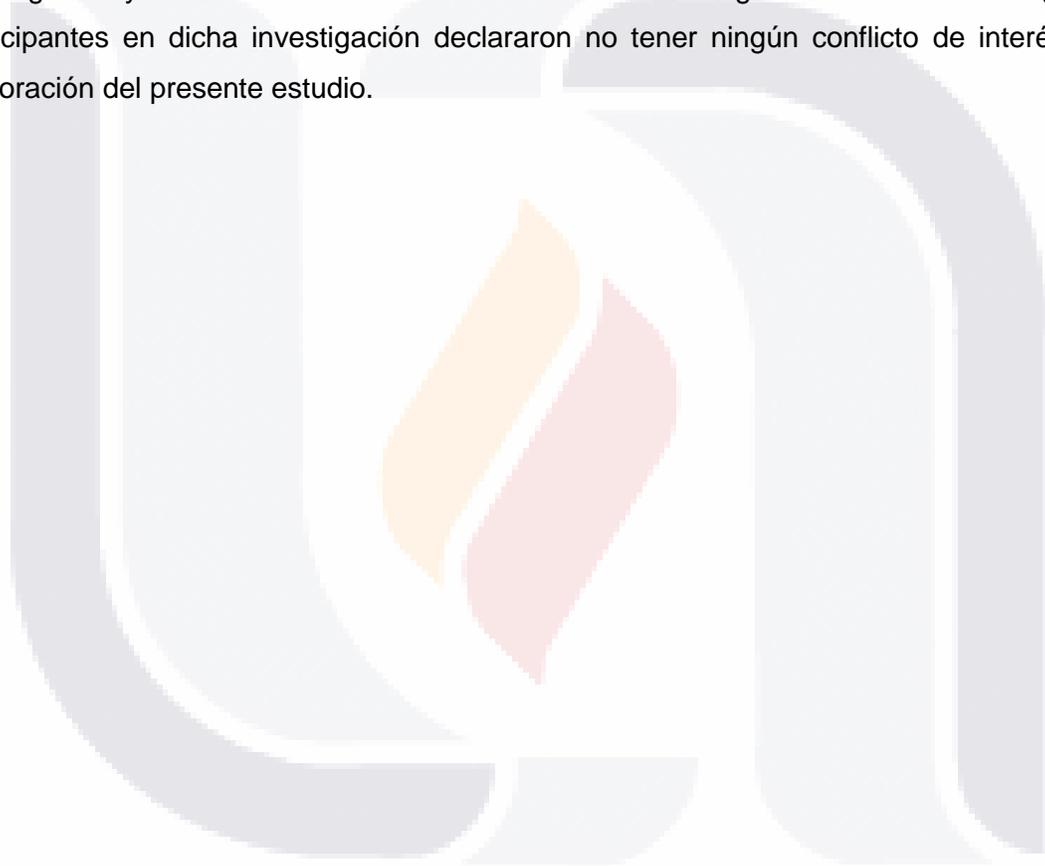
Este protocolo se sujetó a las normas institucionales en materia de investigación en salud. En virtud de su carácter observacional, descriptivo y retrospectivo no represento riesgos para sus participantes y se guardará la confidencialidad de los datos por 10 años. Ya que el presente

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

estudio recopiló datos de laboratorio y del expediente clínico del paciente no se consideró necesario realizar una carta de consentimiento informado.

Para la selección de los participantes en este estudio se hizo uso de un modelo no probabilístico por conveniencia. Se espera que los resultados encontrados en este estudio enriquezcan el conocimiento a nivel nacional e internacional y coadyuven a otorgar un tratamiento óptimo y la prevención de la lesión renal aguda en pacientes politraumatizados.

Este protocolo fue realizado una vez dictaminado y aprobado por el Comité Local de Investigación y Ética en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los investigadores participantes en dicha investigación declararon no tener ningún conflicto de interés en la elaboración del presente estudio.



RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos:

Se contó como asesor de tesis al Dr. Omar Villagrana Vargas, especialista en urgencias médico quirúrgicas, el cual cuenta con una Maestría en educación.

Se contó como tesista a la Dra. Brenda Gloria Valdés Arias, Médico residente de posgrado en la especialidad de Urgencias Medico-quirúrgicas perteneciente a la Universidad Autónoma de Aguascalientes, como sede en el Hospital General de Zona No. 2 del IMSS.

Recursos físicos:

Se utilizaron los equipos de cómputo del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, en Aguascalientes, Aguascalientes para obtener la información de los pacientes incluidos en la investigación, así como la base de datos electrónica del laboratorio de dicha unidad médica. La utilización de dichas bases de datos fue única y exclusivamente para fines de obtención de información referente al presente trabajo y estuvo bajo el permiso y supervisión de los directivos de la unidad médica, dicha información recopilada se guardará por un periodo de 10 años para fines de investigación o revisión del comité de ética.

Materiales

Para la realización de la presente investigación se requirieron hojas de máquina, equipos de cómputo personales (computadora de mesa, tablet o laptop), así como bolígrafos para la obtención de la información de las bases de datos del hospital sede. Los equipos de cómputo a utilizar contaban con los siguientes programas para llevar a cabo la base de datos, redacción del trabajo final y el análisis estadístico: Microsoft Word, Microsoft Excel y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Para los recursos físicos y materiales requeridos son propios de la atención de los pacientes sin ocasionar gasto adicional al instituto, por lo que no se requirió de un patrocinio o financiamiento interno o externo, ya que dichos recursos físicos y materiales son de la propiedad del Hospital General de Zona No. 2 del IMSS, en Aguascalientes, Aguascalientes y de los propios investigadores participantes en este estudio.

ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

La presente investigación no manejó en su metodología aspectos relacionados a la bioseguridad.



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
Búsqueda bibliográfica														
Redacción de protocolo														
Envío al CLIS CEI para su dictaminación														
Aplicación de instrumento de medición														
Realización de base de datos														
Captura de la información														
Análisis estadístico														
Redacción de resultados y conclusión														
Redacción de discusión														
Realización de 1er informe de seguimiento técnico en SIRELCIS														
Redacción final del trabajo														
Presentación de la tesis														
Presentación de la tesis en un foro														
Realización de 2do informe de seguimiento técnico en SIRELCIS														

Tabla 2. Cronograma de actividades

RESULTADOS

Se utilizó la estadística descriptiva para el análisis univariado de cada variable de estudio para obtener el total de frecuencias y sus respectivos porcentajes. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para identificar si los datos de la relación neutrófilos-linfocitos (RNL) seguían un patrón de normalidad, obteniendo una significancia de 0.000, por lo cual se procedió a utilizar la prueba no paramétrica de Chi-Cuadrada para el análisis multivariado.

Resultados sociodemográficos generales de la población estudiada:

Se seleccionaron 40 pacientes, de los cuales 35 (87.5%) fueron hombres y 5 (12.5%) mujeres (Gráfico 1). Los rangos de edad se distribuyeron de la siguiente forma: 15 (37.5%) tenían entre 20-30 años de edad, 5 (12.5%) tenían 31-40 años, 7 (17.5%) tenían 41-50 años y 13 (32.5%) >50 años (Gráfico 2).

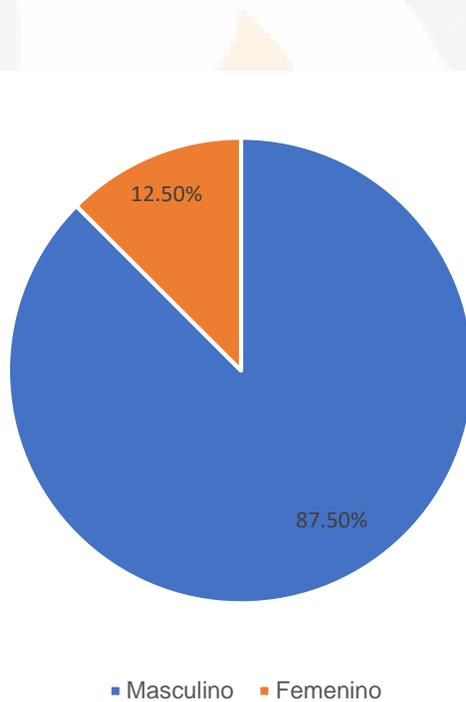
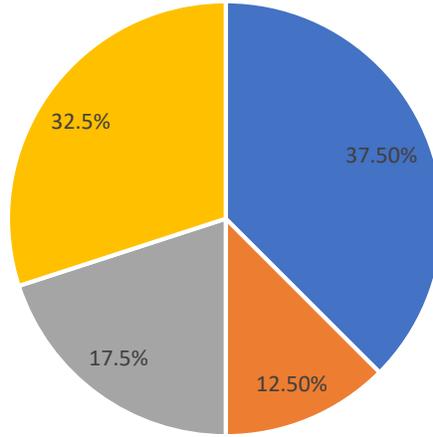


Gráfico 1. Distribucion general



■ 20-30 años ■ 31-40 años ■ 41-50 años ■ >51 años

Gráfico 2. Distribucion general

En cuanto a las comorbilidades presentes en los pacientes, 31 (77.5%) no reportó tener alguna comorbilidad, 2 pacientes (5%) tenían solo diabetes tipo 2 (DMS) y otro 5% padecía únicamente hipertensión arterial sistémica (HAS). 5 pacientes (12.5%) tenían tanto DM2 e HAS (Gráfico 3).

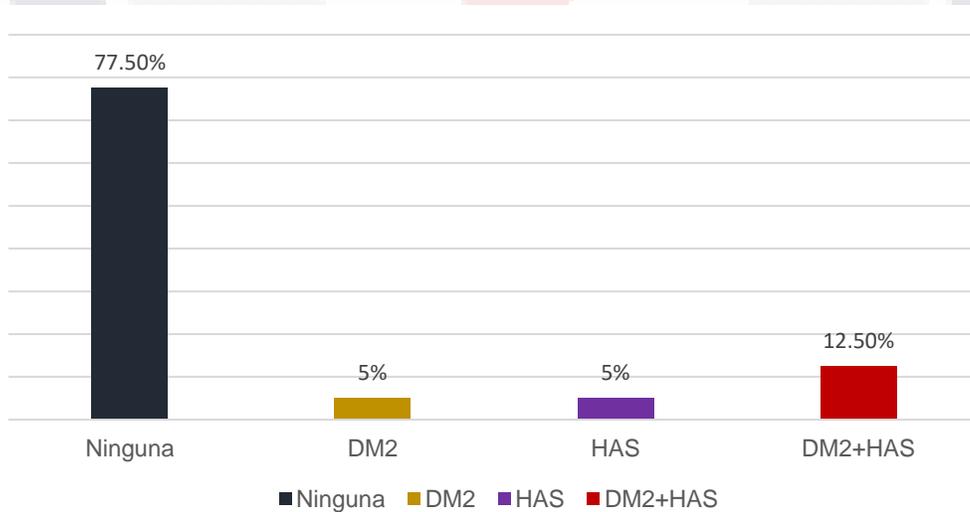


Gráfico 3. Distribucion general por comorbilidades por sexo

Resultados al ingreso

A su ingreso, el promedio del número de neutrófilos fue de 68.95 (39.00-91.00), con una moda de 55 y una desviación estándar (D.E.) de 14.51. En cuanto a la cantidad de linfocitos, se presentó una media de 25.24 (5.00-45.00), moda de 10 y D.E. 13.52. Los niveles de creatinina al ingreso tuvieron un promedio de 1.38 (0.55-5.41), con una moda de 1.13 y D.E. de 0.89. La relación neutrófilos/linfocitos (RNL) tuvo una media de 4.69 (0.89-18.20), con una moda de 2.43 y D.E. de 4.48. 87.5% (35 pacientes) tuvieron una RNL leve, 7.5% (3 pacientes) una RNL moderada y 5% (2 pacientes) una RNL severa.

En cuanto al sexo, 3 mujeres (7.5%) y 32 hombres (80%) tuvieron una RNL leve, seguidos por 1 mujer (2.5%) y 2 hombres (5%) con RNL moderada y 1 hombre y una mujer (2.5% cada uno) con RNL severa (Tabla 1).

Respecto a la edad, los pacientes con RNL leve fueron 12 (30%) con edad entre 20-30 años de edad, 4 (10%) con 31-40 años, 7 (17.5%) con 41-50 años y 12 (30%) mayores a 50 años. Los pacientes con RNL moderada fueron 2 (5%) con 20-30 años y 1 (2.5%) >50 años. Los pacientes con RNL severa fueron 1 (2.5%) con 20-30 años y 1 (2.5%) con 31-40 años de edad (Tabla 1).

En cuanto a las comorbilidades, los paciente con RNL leve y ninguna comorbilidad fueron 27 (67.5%), con DM2 fue 1 (2.5%), con HAS 2 pacientes (5%) y con DM2/HAS 5 pacientes (12.5%), De los pacientes con RNL moderada, 2 (5%) no tenían comorbilidades y 1 tenía (2.5%) tenía DM2. De los pacientes con RNL severa, 2 (5%) no tenían comorbilidades (Tabla 1).

Variable		RNL		
		Leve	Moderado	Severa
Sexo	Femenino	3 – 7.5%	1 – 2.5%	1 – 2.5%
	Masculino	32 – 80%	2 – 5%	1 – 2.5%
Edad	20-30 años	12 – 30%	2 – 5%	1 – 2.5%
	31-40 años	4 – 10%	1 – 2.5%	1 – 2.5%
	41-50 años	7 – 17.5%	N/A	N/A
	>50 años	12 – 30%	N/A	N/A
Comorbilidades	Ninguna	27 – 67.5%	2 – 5%	2 – 5%
	DM2	1 – 2.5%	1 – 2.5%	N/A
	HAS	2 – 5%	N/A	N/A
	DM2/HAS	5 - 12.5%	N/A	N/A

Tabla 3 Datos sociodemográficos de los pacientes al ingreso

De los pacientes que ingresaron, 28 (70%) desarrollaron lesión renal aguda (LRA). Un 65% (26 pacientes) tenían una RNL leve ($p= 0.271$), 2.5% (1 paciente) con RNL moderada ($p= 0.150$) y otro 2.5% (1 paciente) con RNL severa ($p= 0.527$), como se observa en el Gráfico 4. Respecto al sexo y la LRA, 4 mujeres (10%) y 24 hombres (60%) la presentaron. De los pacientes con LRA, 9 pacientes (22.5%) tenían entre 20-30 años de edad, 4 (10%) entre 31-40 años, 5 (12.5%) entre 41-50 años y 10 (25%) más de 50 años. De los pacientes con LRA, 20 (50%) no tenían ninguna comorbilidad, 2 (5%) tenían DM2, 1 (2.5%) tenía HAS y 5 (12.5%) tenían DM2/HAS (Tabla 2).

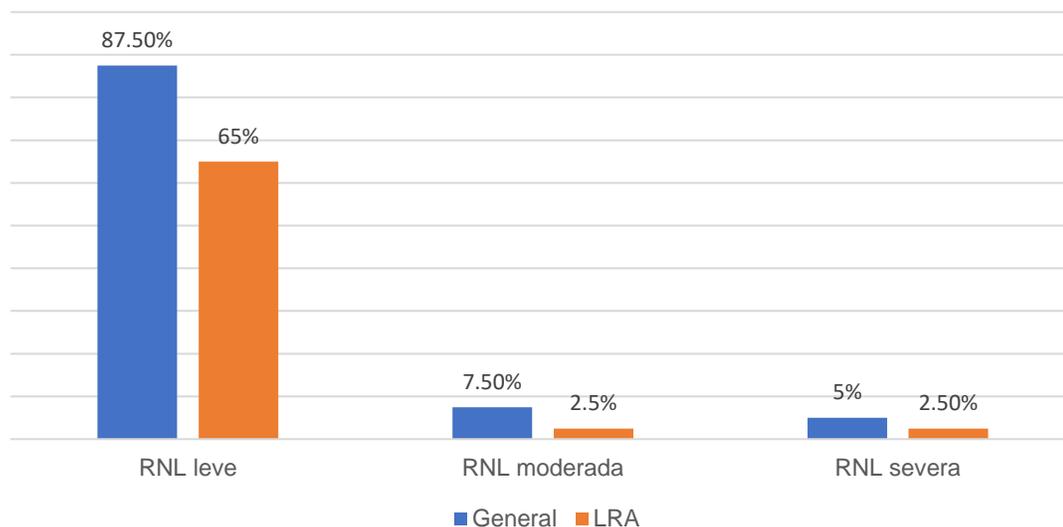


Gráfico 4. Distribucion de la RNL y LRA desde el ingreso

Sexo	Femenino	4 – 10%
	Masculino	24 – 60%
Edad	20-30 años	9 - 22.5%
	31-40 años	4 – 10%
	41-50 años	5 – 12.5%
	>50 años	10 – 25%
Comorbilidades	Ninguna	20 – 50%
	DM2	2 – 5%
	HAS	1 – 2.5%
	DM2/HAS	5 – 12.5%

Tabla 4. Datos Sociodemográficos de los pacientes con LRA al ingreso

Resultados a las 24 horas del ingreso:

La cantidad de neutrófilos a las 24 horas de ingreso tuvo una media de 80.07 (49-93), moda de 86 y D.E. de 9.41; los linfocitos una media de 12.74 (4-36), moda de 10, D.E. de 8.33; creatinina con media de 1.21 (0.58-3.89), moda de 1.05 y D.E. de 0.80; la RNL tuvo una media de 9.43 (1.81-22.75), moda de 8 y D.E. de 6.33.

A las 24 horas, de los 40 pacientes iniciales quedaban ingresados 27: 23 hombres (85.2%) y 4 mujeres (14.8%). 11 pacientes (40.7%) tenían entre 20-30 años, 1 (3.7%) 31-40 años, 6 (22.2%) entre 41-50 años y 9 (33.3%) > 50 años. 21 pacientes no tenían ninguna comorbilidad (77.8%), seguidos de 3 (11.1%) con DM2/HAS, 2 (7.4%) con HAS y solo un paciente (3.7%) con DM2.

18 de los pacientes (66.7%) tuvieron una RNL leve, 4 (14.8%) moderada y 5 (18.5%) severa. Respecto a la distribución por sexo y RNL, 1 mujer (3.7%) y 17 hombres (63%) tenían una RNL leve; 1 mujer (3.7%) y 3 hombres (11.1%) tenían una RNL moderada y 2 mujeres (7.4%) y 3 hombres (11.1%) tuvieron una RNL severa (Tabla 3).

En cuanto a la edad, 7 pacientes (25.9%) con 20-30 años, 5 (18.5%) con 41-50 años y 6 (22.2%) con >50 años tenían una RNL leve; 2 (7.4%) con 20-30 años, 1 (3.7%) con 41-50 años y 1 (3.7%) con >50 años tenían una RNL moderada y 2 pacientes (7.4%) de 20-30 años, 1 (3.7%) de 31-40 años y 2 (7.4%) con >50 años tenían una RNL severa (Tabla 3).

En cuanto a las comorbilidades, los paciente con RNL leve y ninguna comorbilidad fueron 13 (48.1%), con HAS 2 pacientes (7.4%) y con DM2/HAS 3 pacientes (11.1%), De los pacientes con RNL moderada, 4 (14.8%) no tenían comorbilidades. De los pacientes con RNL severa, 4 (14.8%) no tenían comorbilidades y 1 (3.7%) tenían DM2 (Tabla 3).

Variable		RNL		
		Leve	Moderado	Severa
Sexo	Femenino	1 – 3.7%	1 – 3.7%	2 – 7.4%
	Masculino	17 – 63%	3 – 11.1%	3 – 11.1%
Edad	20-30 años	7 – 25.9%	2 – 7.4%	2 – 7.4%
	31-40 años	N/A	N/A	1 – 3.7%
	41-50 años	5 – 18.5%	1 – 3.7%	N/A
	>50 años	6 – 22.2%	1 – 3.7%	2 – 7.4%
Comorbilidades	Ninguna	13 – 48.1%	4 – 14.8%	4 – 14.8%

	DM2	N/A	N/A	1 – 3.7%
	HAS	2 – 7.4%	N/A	N/A
	DM2/HAS	3 – 11.1%	N/A	N/A

Tabla 5. Datos sociodemográficos de los pacientes a las 24 horas del ingreso.

20 pacientes (74.1%) desarrollaron LRA, de los cuales 14 pacientes (51.9%) tenían una RNL leve ($p= 0.535$), 3 (11.1%) una RNL moderada ($p= 0.963$) y 3 (11.1%) una RNL severa ($p= 0.426$) (Gráfico 5). De estos pacientes, 3 (11.1%) fueron mujeres y 17 (63%) fueron hombres. En cuanto a la edad, 8 (29.6%) tenían entre 20-30 años, 4 (14.8%) entre 41-50 años y 8 (29.6%) > 50 años de edad. De los pacientes con LRA, 15 (55.6%) no tenían ninguna comorbilidad, 1 (3.7%) portaba DM2, 1 (3.7%) portaba HAS y 3 (11.1%) tenían DM2/HAS (Tabla 4).

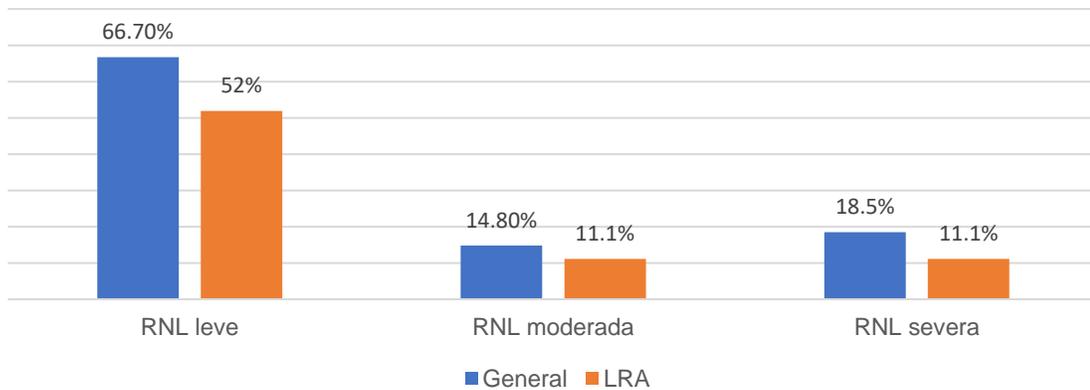


Gráfico 5. Distribución de la RNL y LRA a las 24 horas del ingreso

Variable		LRA
Sexo	Femenino	3 – 11.1%
	Masculino	17 – 63%
Edad	20-30 años	8 – 29.6%
	31-40 años	N/A
	41-50 años	4 – 14.8%
	>50 años	8 – 29.6%
Comorbilidades	Ninguna	15 – 55.6%
	DM2	1 – 3.7%
	HAS	1 – 3.7%

Tabla 6. Datos sociodemográficos de los pacientes con LRA a las 24 horas del ingreso

Resultados a las 48 horas del ingreso:

A las 48 horas posteriores al ingreso el promedio de neutrófilos en estos pacientes fue de 80.16 (65-93), con una moda de 68 y D.E. de 7.71; el promedio de los linfocitos fue de 16.8 (4-45), con una moda de 45 y D.E. de 13.56; el promedio de la creatinina fue de 1.20 (0.53-7.17), con una moda de 0.74 y D.E. de 1.28. El promedio de la RNL fue de 7.70 (1.44-23.25), con una moda de 1.44 y D.E. de 5.02.

De los 40 pacientes sólo quedaban 25 hospitalizados, 4 (16%) mujeres y 21 (84%) hombres. 8 pacientes (32%) tenían entre 20-30 años de edad, 4 (16%) entre 31-40 años, 7 (28%) entre 41-50 años y 6 (24%) >50 años. 20 pacientes (80%) no tenían comorbilidades, 2 (8%) portaban DM2, 1 (4%) portaba HAS y 2 (8%) tenían DM2/HAS.

De los 25 pacientes, 20 (80%) tenía una RNL leve, 3 (12%) una RNL moderada y 2 (8%) una RNL severa. En la distribución por sexo se observó que 2 mujeres (8%) y 18 hombres (72%) tenían una RNL leve, 1 mujer (4%) y 2 hombres (8%) una RNL moderada y 1 hombre y 1 mujer (4% cada uno) tenía una RNL severa (Tabla 5). Siete pacientes (28%) de 20-30 años, 3 (12%) de 31-40 años, 6 (24%) de 41-50 años y 4 (16%) >50 años tenían una RNL leve; 1 (4%) de 20-30 años, 1 (4%) de 31-40 años y 1 (4%) >50 años tuvieron una RNL moderada. Por último, 1 paciente de 41-50 años y otro >50 años (4% cada uno) tuvo una RNL severa (Tabla 5).

Dieciseis pacientes (64%) sin ninguna comorbilidad, 1 (4%) con DM2 y una con HAS, además de 2 (8%) con DM2/HAS tenían una RNL leve. 3 pacientes (12%) sin ninguna comorbilidad tenían una RNL moderada y un paciente sin comorbilidades y un paciente con DM2 (4% cada uno) tenían una RNL severa (Tabla 5).

Variable		RNL		
		Leve	Moderado	Severa
Sexo	Femenino	2 – 8%	1 – 4%	1 – 4%
	Masculino	18 – 72%	2 – 8%	1 – 4%
Edad	20-30 años	7 – 28%	1 – 4%	N/A
	31-40 años	3 – 12%	1 – 4%	N/A
	41-50 años	6 – 24%	N/A	1 – 4%
	>50 años	4 – 16%	1 – 4%	1 – 4%
Comorbilidades	Ninguna	16 – 64%	3 – 12%	1 – 4%
	DM2	1 – 4%	N/A	1 – 4%

	HAS	1 – 4%	N/A	N/A
	DM2/HAS	2 – 8%	N/A	N/A

Tabla 7. Datos sociodemográficos de los pacientes a las 48 horas del ingreso

Dieciocho pacientes (72%) desarrollaron LRA, 16 (64%) tenían una RNL leve ($p= 0.075$) y 2 (8%) una RNL severa ($p= 0.358$). 3 mujeres (12%) y 15 hombres (60%) presentaron LRA (Gráfico 6). En cuanto a la edad, 6 pacientes (24%) de 20-30 años, 3 (12%) de 31-40 años, 5 (20%) de 41-50 años y 4 (16%) >50 años desarrollaron LRA. 14 pacientes (56%) sin comorbilidad, 2 (8%) con DM2 y 2 (8%) con DM2/HAS desarrollaron LRA (Tabla 6).

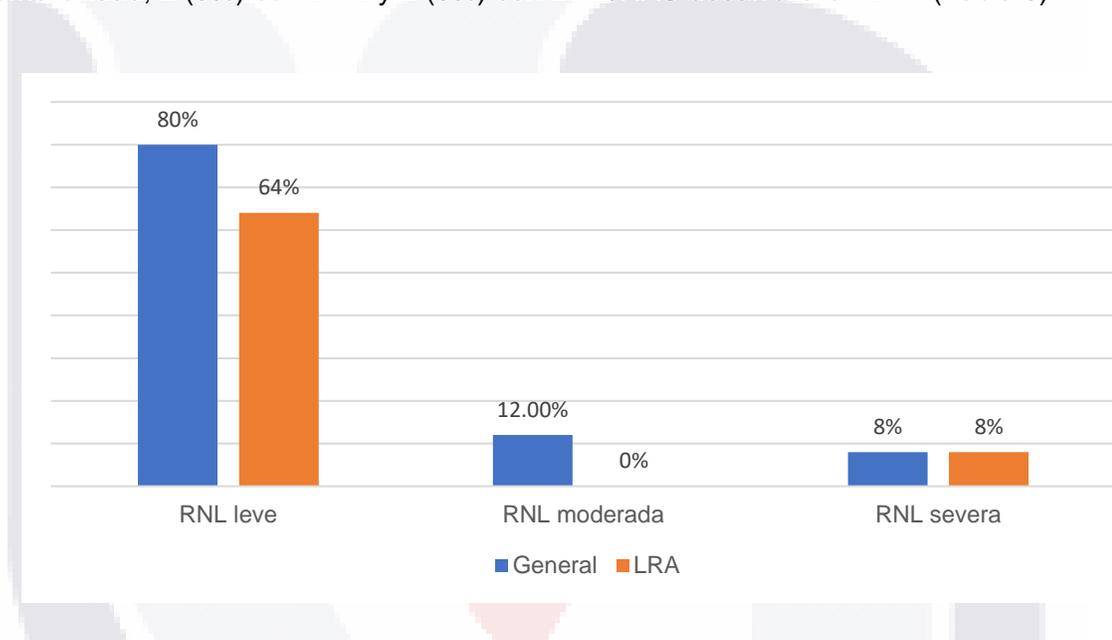


Gráfico 6. Distribución de la RNL y LRA a las 48 horas del ingreso

Variable		LRA
Sexo	Femenino	3 – 12%
	Masculino	15 – 60%
Edad	20-30 años	6 – 24%
	31-40 años	3 – 12%
	41-50 años	5 – 20%
	>50 años	4 – 16%
Comorbilidades	Ninguna	14 – 56%
	DM2	2 – 8%

	HAS	N/A
	DM2/HAS	2 – 8%

Tabla 8. Datos sociodemográficos de los pacientes con LRA a las 48 horas del ingreso

Resultados al 7mo día del ingreso:

Al séptimo día de ingreso, el promedio de la cantidad de neutrófilos fue de 75.21 (54-87), moda de 78 y D.E. de 9.65; promedio de linfocitos de 18.86 (7.00-45.00), moda de 11, D.E. de 13.29; promedio de creatinina de 0.78 (0.37-1.45), moda de 0.59, D.E. de 0.29; promedio de RNL de 5.82 (1.59-11), moda 1.59 y D.E. de 3.16.

Al séptimo día restaban únicamente 14 pacientes, de los cuales 3 fueron mujeres (21.4%) y 11 fueron hombres (78.6%). En cuanto a la edad, 4 pacientes (28.6%) tenían 20-30 años, 2 (14.3%) entre 31-40 años, 4 (28.6%) tenían entre 41-50 años y 4 (28.6%) más de 50 años. De las comorbilidades, 12 (85.7%) no tenía ninguna y un paciente (7.1%) tenía DM2 y otro más DM2/HAS.

13 pacientes (92.9%) tenían una RNL leve y 1 (7.1%) una RNL moderada. En cuanto al sexo, 3 mujeres (21.4%) y 10 hombres (71.4%) tenían una RNL leve y 1 hombre (7.1%) tenía una RNL moderada (Tabla 7).

Tres pacientes (21.4%) de 20-30 años, 2 (14.3%) de 31-40 años, 4 (28.6%) de 41-50 años y de > 50 años tenían una RNL leve. 1 paciente (7.1%) de 20-30 años tenía una RNL moderada (Tabla 7).

Once pacientes (78.6%) sin comorbilidades, un paciente con DM2 y otro con DM2/HAS (7.1%) cada uno, tenía una RNL leve. 1 paciente (7.1%) sin ninguna comorbilidad tuvo una RNL moderada (Tabla 7).

		<i>RNL</i>	
<i>Variable</i>		Leve	Moderado
<i>Sexo</i>	Femenino	3 – 21.4%	N/A
	Masculino	10 – 71.4%	1 – 7.1%
<i>Edad</i>	20-30 años	3 – 21.4%	1 – 7.1%
	31-40 años	2 – 14.3%	N/A
	41-50 años	4 – 28.6%	N/A
	>50 años	4 – 28.6%	N/A
<i>Comorbilidades</i>	Ninguna	11 – 78.6%	1 – 7.1%

	DM2	1 – 7.1%	N/A
	HAS	N/A	N/A
	DM2/HAS	1 – 7.1%	N/A

Tabla 9. Datos sociodemográficos de los pacientes al 7mo día del ingreso.

11 pacientes (78.6%) desarrollaron LRA, de los cuales 10 (71.4%) tenía una RNL leve ($p=0.588$) y 1 (7.1%) una RNL moderada ($p=0.588$) (Gráfico 7). Del total de LRA al 7mo día, 2 (14.3%) fueron mujeres y 9 (64.3%) fueron hombres. En cuanto a la edad, 3 pacientes (21.4%) con 20-30 años, 1 (7.1%) con 31-40 años, 4 (28.6%) de 41-50 años y 3 (21.4%) >50 años tenían LRA (Tabla 8).

En cuanto a las comorbilidades de los pacientes, de los que refirieron no tener ninguna comorbilidad, 9 (64.3%) tenía LRA. De los pacientes con DM2, 1 paciente (7.1%) tenían LRA. 1 paciente (7.1%) con DM2/HAS tenía LRA (Tabla 8).

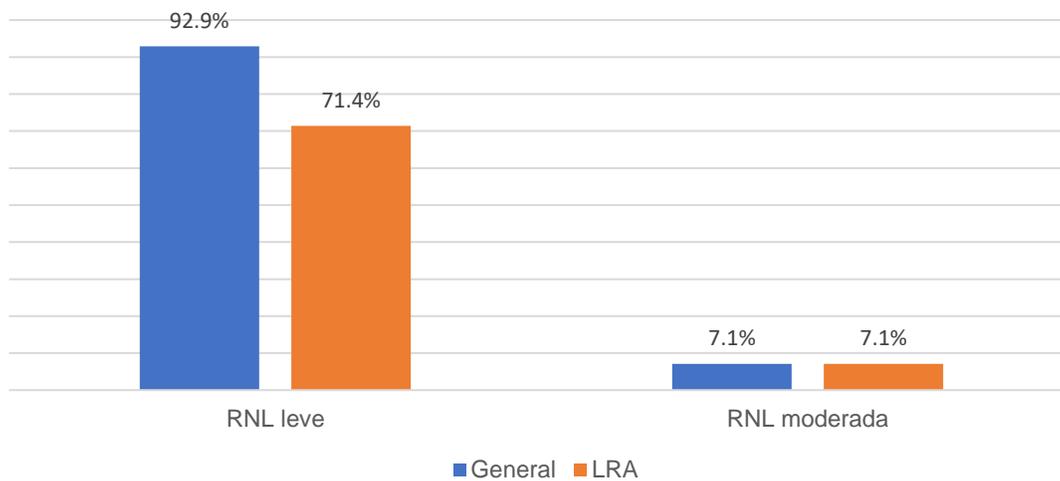


Gráfico 7. Distribución de la RNL y LRA al 7mo día del ingreso

Variable		LRA
Sexo	Femenino	2 – 14.3%
	Masculino	9 – 64.3%
Edad	20-30 años	3 – 21.4%
	31-40 años	1 – 7.1%
	41-50 años	4 – 28.6%
	>50 años	3 – 21.4%
Comorbilidades	Ninguna	9 – 64.3%
	DM2	1 – 7.1%

	HAS	N/A
	DM2/HAS	1 – 7.1%

Tabla 10. Datos sociodemográficos de los pacientes con LRA al 7mo día del ingreso

Se realizó una asociación entre los grados de RNL al ingreso, a las 24 horas, 48 horas y al 7mo día posteriores al ingreso y la aparición de LRA utilizando la prueba de Chi-cuadrada, no obteniendo ninguna asociación significativa ($p = <0.05$). No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la edad, el sexo o las comorbilidades de los pacientes ($p = <0.05$), como se observa en la Tabla 9 y la Tabla 10.

Grado de RNL	Tiempo de estancia intrahospitalaria	Presencia de LRA
Leve Moderado Severo	Al ingreso	$p = 0.271$ $p = 0.150$ $p = 0.527$
Leve Moderado Severo	A las 24 horas del ingreso	$p = 0.535$ $p = 0.963$ $p = 0.426$
Leve Moderado Severo	A las 48 horas del ingreso	$p = 0.075$ N/A $p = 0.358$
Leve Moderado Severo	Al 7mo día del ingreso	$p = 0.588$ $p = 0.588$ N/A

Tabla 11. Asociación entre el grado de RNL de acuerdo al tiempo de estancia intrahospitalaria y la presencia de LRA

Variables	Presencia de LRA	
Edad	20-30 años	$p = 0.285$
	31-40 años	$p = 0.602$
	41-50 años	$p = 0.928$
	>50 años	$p = 0.507$
Sexo	Masculino	$p = 0.602$
	Femenino	$p = 0.602$

Comorbilidades	Ninguna	p= 0.160
	DM2	p= 0.342
	HAS	p= 0.527
	DM2/HAS	p= 0.118

Tabla 12. Asociación entre sexo, edad y comorbilidades y la presencia de LRA

Curvas ROC

La curva ROC mostró que el área bajo la curva (AUC) de la RNL al ingreso para predecir la LRA en pacientes politraumatizados, fue de 0.533 (IC del 95 %: 0.313-0.752, p= 0.745) y el punto de corte fue de 4.41, con una sensibilidad de 42.9% y especificidad de 66.7%, por lo que se concluyó que la RNL no se asoció como predictor de LRA al ingreso (Figura 2).

El área bajo la curva (AUC) de la RNL a las 24 horas del ingreso, para predecir la LRA en pacientes politraumatizados, fue de 0.257 (IC del 95 %: 0.072-0.442, p= 0.060) y el punto de corte fue de 8.45, con una sensibilidad de 35% y especificidad de 42.9%, por lo que se concluyó que la RNL no se asoció como predictor de LRA a las 24 horas del ingreso de estos pacientes (Figura 3).

A las 48 horas del ingreso, el AUC de la RNL para predecir la LRA en pacientes politraumatizados fue de 0.325 (IC del 95 %: 0.108-0.542, p= 0.183), con un punto de corte de 7.69, obteniendo una sensibilidad de 44.4% y especificidad de 57.1%, sin asociarse la RNL con la presencia de LRA (Figura 4).

Por último, al séptimo día de ingreso, el AUC de la RNL para predecir la LRA en pacientes politraumatizados fue de 0.704 (IC del 95 %: 0.412-0.995, p= 0.309), con un punto de corte de 6.88, obteniendo una sensibilidad de 66.7% y especificidad de 100%, sin asociarse la RNL con la presencia de LRA (Figura 5).

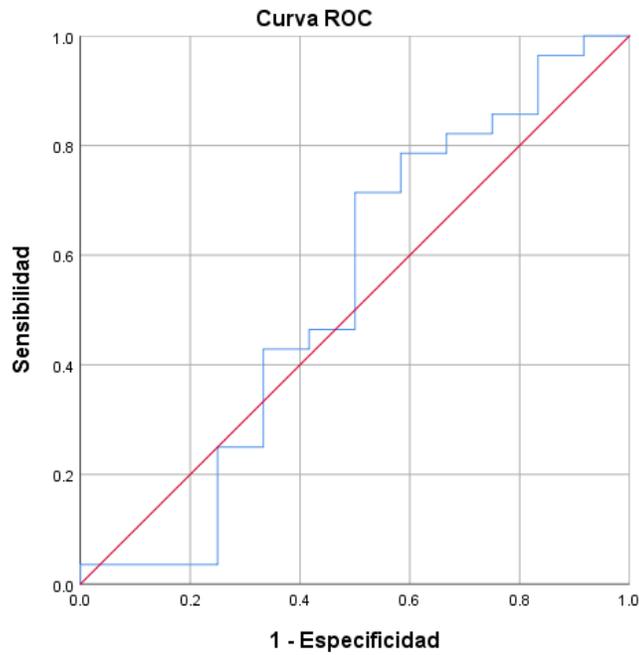


Figura 2. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA al ingreso

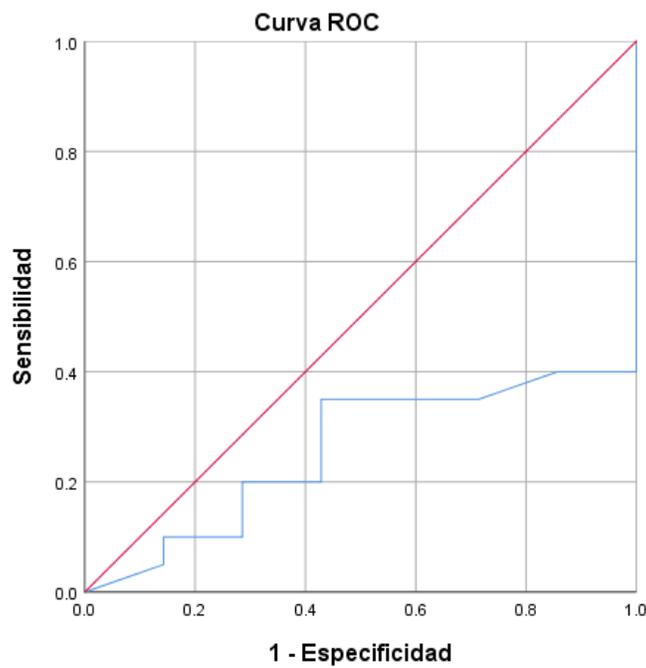


Figura 3. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA a las 24 horas del ingreso

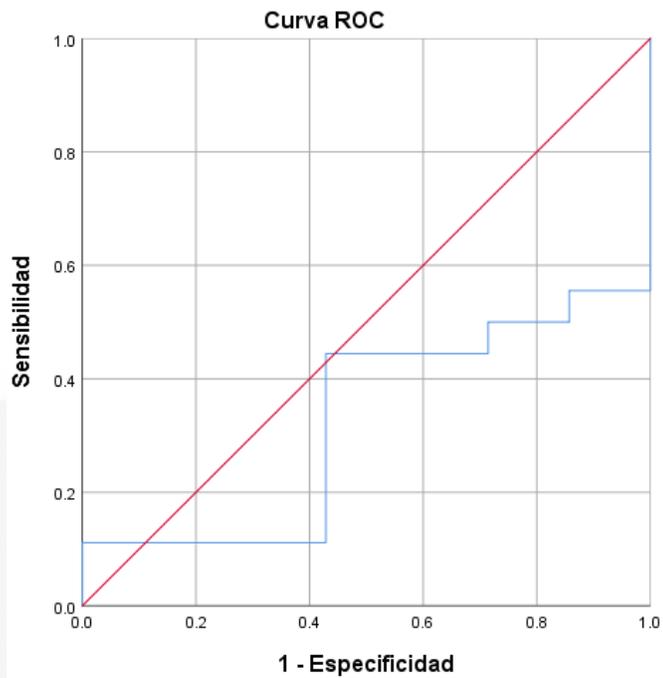


Figura 4. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA a las 48 horas del ingreso

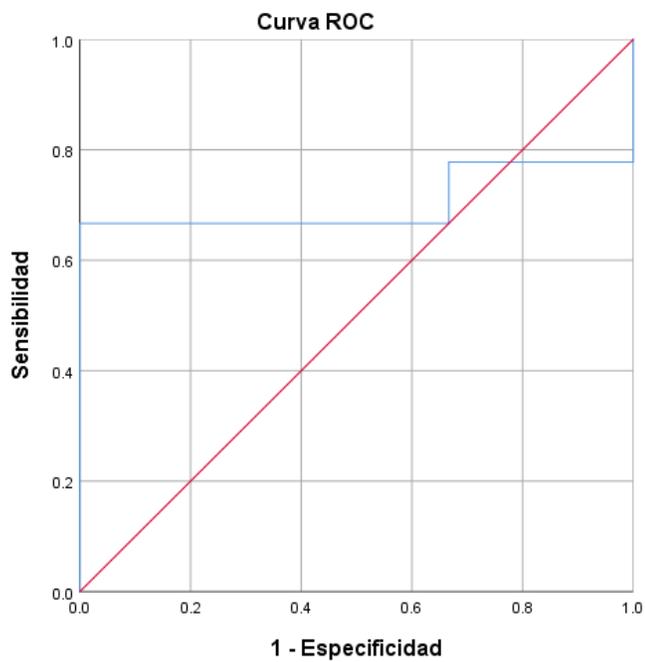


Figura 5. Curva ROC. RNL y su valor pronóstico para LRA al 7mo día del ingreso

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue el de identificar la relación neutrófilos/linfocitos como un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023. Esto se realizó, como se puede observar en los resultados mediante la prueba de Chi-cuadrada, sin embargo, cabe resaltar que se incluyeron 40 participantes de un solo Hospital General de Zona, por lo que la muestra estudiada y los resultados de su análisis únicamente se pueden tomar estos resultados como un diagnóstico situacional y no necesariamente son una muestra representativa de todos los pacientes politraumatizados del estado de Aguascalientes.

En el 70% de los pacientes politraumatizados se presentó LRA, no se encontró una relación significativa entre la RNL y la presencia de LRA ($p = <0.05$). Además, la edad, el sexo de los pacientes y sus comorbilidades no parecen estar relacionados con la presencia de LRA, cabe recordar que se utilizó una muestra reducida de pacientes, por lo que estos resultados pueden variar si se realizan estudios multicéntricos con mayor cantidad de participantes en esta misma región de Aguascalientes incluyendo los tres hospitales generales.

En un estudio realizado por Liu X y colaboradores en China, (2016)⁸⁻⁹, se analizaron a 333 pacientes con sepsis, para investigar la asociación de la RNL con la mortalidad por dicha causa. Se observó que los niveles de la RNL fueron más altos en los pacientes que fallecieron a causa de sepsis, concluyendo que existe una correlación positiva entre el nivel de la RNL y la mortalidad, definiendo como punto de corte un RNL >23.8 , con una sensibilidad de 81% y especificidad de 53%. Como puede observarse, en este estudio la RNL juega un papel clave, incluso en la mortalidad, por lo que el analizar la RNL y su asociación a la mortalidad en politraumatizados puede generar más información en estudios futuros para conocer el impacto de este dato como pronóstico en pacientes politraumatizados.

Por otra parte, en Turquía, durante el 2015, se llevó a cabo un estudio ambispectivo por Yilmaz y colaboradores ¹¹, con 118 casos de pacientes con sepsis en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) durante 2011-2013 para comparar el poder predictivo de la RNL en sepsis. El 57% de los casos de sepsis presentó LRA a los 7 días; los niveles de RNL al ingreso a la UCI fueron superiores en el grupo de LRA a comparación del grupo sin LRA ($p <0.001$). A comparación del estudio antes citado, en esta unidad se encontró una mayor prevalencia de LRA en los pacientes politraumatizados a comparación de los pacientes con sepsis. Se pueden comparar, en futuros proyectos, asociaciones entre la LRA y los pacientes en UCI y

en los que no se ingresaron a dicho servicio para identificar factores de riesgo que brinden mayor información para comprender a fondo el papel de la RNL en estos procesos.

En otro estudio retrospectivo ¹⁵ llevado a cabo en China por Bin y colaboradores en 2020, en 282 pacientes mayores de 18 años, los cuales se sometieron a cirugía gastrointestinal y hepatobiliar en el primer Hospital afiliado de la Universidad Xi'an Jiaotong, con el objetivo de identificar la relación entre la RNL y la aparición de LRA en pacientes que se sometieron a cirugía gastrointestinal y hepatobiliar, se encontró que el valor de RNL al ingreso fue mayor en los pacientes que desarrollaron LRA (con un punto de corte de RNL >8.38 con una $P < 0.001$) en comparación con los pacientes que no desarrollaron LRA (RNL <8.380, $P < 0.001$). En dicho estudio se concluyó que la RNL > 8.380 es un predictor de LRA en el paciente post cirugía gastrointestinal y hepatobiliar, mismos que desarrollan en su mayoría una respuesta inflamatoria aguda post quirúrgica. Es importante continuar estudiando la RNL con la aparición de LRA, así como su papel en el desenlace de los pacientes (mortalidad y pronóstico favorable). Esta línea de investigación promete una mayor comprensión del tema si, como se mencionó anteriormente, se realizan más estudios de tipo multicéntrico para contrastar de una mejor manera los hallazgos en la literatura nacional e internacional.

En un metaanálisis realizado por Lu y colaboradores en 2021 en China ²¹, se evaluó el valor predictivo de la RNL en la LRA, incluyendo 11 estudios a analizar con un total de 4,997 pacientes (1,308 en el grupo con LRA y 3,689 en el grupo sin LRA). Los resultados mostraron que el aumento de la RNL tenía una correlación positiva en la aparición de la LRA ($p < 0.00001$), concluyendo que existe una relación entre ambas variables.

Además, se realizaron curvas ROC de la RNL al ingreso, a las 24 y 48 horas del ingreso y al 7mo día del ingreso para predecir la LRA, no se obtuvo una significancia estadística ($p > 0.05$), por lo que en esta población, la RNL no fue un buen predictor de LRA.

CONCLUSIONES

La prevalencia de LRA en pacientes politraumatizados fue de 70%. La relación neutrófilos/linfocitos no es un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023 (cumpliendo así la hipótesis nula del estudio), no encontrando una relación estadísticamente significativa entre el grado de RNL y LRA. Debido a esto no se pudo identificar el punto de corte de la RNL que se asocia a LRA en pacientes politraumatizados, necesitando de más estudios con mayor número de muestra como los estudios anteriormente citados para así tratar de encontrar datos favorables para demostrar la hipótesis planteada.

Las características sociodemográficas de los pacientes del estudio, como sexo, edad y sus comorbilidades (ninguna, DM2, HAS o DM2/HAS), no se relacionan con la aparición de lesión renal aguda.

La media de la RNL se incrementa a los 7 días de ingreso (5.82) a comparación de los valores de ingreso (4.69), con un mayor aumento a las 24 horas de ingreso (9.43) y disminuyendo a las 48 horas de ingreso hospitalario (7.70). La relación de la RNL y la aparición de LRA mediante la prueba de chi-cuadrada y las curvas ROC no mostró una relación significativa entre ambas variables ($p < 0.05$).

Son necesarios más estudios multicéntricos, de metaanálisis o con un mayor número de participantes para tener un panorama más amplio del papel que juega la RNL sobre la aparición de la LRA en los pacientes politraumatizados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ballester DY. Manejo del paciente politraumatizado. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2020;1:247-262. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/19_paciente_politraumatizado.pdf (Consultado el 03/04/2023)
2. Kellum JA, Romagnani P, Ashuntantang G, Ronco C, Zarbock A, Anders HJ. Acute kidney injury. *Nature Rev Dis Primers.* 2021;7(1):1-17 <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00284-z> (Consultado el 03/04/2023)
3. Zahorec R. Ratio of neutrophil to lymphocyte counts rapid and simple parameter of systemic inflammation and stress in critically ill. *Bratisl Lek Listy.* 2001;102(1):5-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11723675/> (Consultado el 03/04/2023)
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas de defunciones registradas. 2021. página 10 de 92. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/EDR/EDR2021_10.pdf (Consultado el 03/04/2023)
5. Monares ZE, Ríos AM, Garza DA. Interpretación clínica de la citometría hemática en el paciente grave. El enfoque del intensivista. *Rev Mex patol Clin Med Lab.* 2019;66(2):100-106. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2019/pt192f.pdf> (Consultado el 03/04/2023)
6. Buonacera A, Stancanelli B, Colaci M, Malatino L. Neutrophil to lymphocyte ratio: an emerging marker of the relationships between the immune system and diseases. *Int J Mol Sci.* 2022;23(7):3636 DOI: 10.3390/ijms23073636 (Consultado el 03/04/2023)
7. Bernat-Adell M.D., Ballester-Arnal R., Abizanda-Campos R. ¿Es el paciente crítico competente para tomar decisiones?: Razones psicológicas y psicopatológicas de la alteración cognitiva. *Med. Intensiva.* 2012;36(6):416-422. DOI: 10.1016/j.medin.2011.11.021. (Consultado el 04/04/2023)
8. Zahorec R. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratisl Lek Listy.* 2021;122(7):474-488 DOI: 10.4149/BLL_2021_078 (Consultado el 03/04/2023)
9. Liu X, Shen Y, Wang H, Ge Q, Fei A, Pan S. Prognostic significance of neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with sepsis: a prospective observational study. *Mediators*

Inflamm. 2016;2016: 8191254. DOI: 10.1155/2016/8191254 (Consultado el 03/04/2023)

10. Gürol G, Ciftci IH, Terzi HA, Atasoy AR, Ozbek A, Köroğlu M. Are there standardized cutoff values for neutrophil-lymphocyte ratios in bacteremia or sepsis? *J Microbiol Biotechnol.* 2015;25:521-525. DOI: 10.4014/jmb.1408.08060 (Consultado el 03/04/2023)

11. Yilmaz H, Cakmak M, Inan O, Darcin T, Akcay A. Can neutrophil-lymphocyte ratio be independent risk factor for predicting acute kidney injury in patients with severe sepsis? *Ren Fail.* 2015;37(2):225-229 DOI: 10.3109/0886022X.2014.982477 (Consultado el 03/04/2023)

12. Riche F, Gayat E, Barthelemy R, Le Dorze M, Mateo J, Payen D. Reversal of neutrophil-to-lymphocyte count ratio in early versus late death from septic shock. *Criti Care.* 2015;19:439 DOI 10.1186/s13054-015-1144-x (Consultado el 03/04/2023)

13. Bu X, Zhang L, Chen P, Wu X. Relation of neutrophil-to-lymphocyte ratio to acute kidney injury in patients with sepsis and septic shock: A retrospective study. *Int*

14. Yeon HS, Gun ST, Joon JI, et. al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a prognostic marker in critically-ill septic patient. *Amer Jour of Emerg Med.* 2016;35(2):234-239 DOI: : doi: 10.1016/j.ajem.2016.10.05 (Consultado el 03/04/2023)

15. Bi JB, Zhang J, Ren YF, et. al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts acute kidney injury occurrence after gastrointestinal and hepatobiliary surgery. *World J Gastrointest Surg* 2020;12(7):326-335 DOI: 10.4240/wjgs.v12.i7.326 (Consultado el 03/04/2023)

16. Lorente L, Martin MM, Ortiz LR, et. al. Association between neutrophil-to-lymphocyte ratio in the first seven days and mortality. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2020;40(5):235- 240 <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2020.11.004> (Consultado el 03/04/2023)

17. Hui DC, Min WZ, Yu CS. Neutrophil to lymphocyte ratio predict mortality and major adverse cardiac events in acute coronary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Clinic Bioch.* 2018;52:131-136 <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2017.11.008> (Consultado el 03/04/2023)

18. Huan Z, Huan W, Huan K. Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in sepsis: a meta-analysis. *Amer Jour of Emerg Med.* 2019;38(3):641-647 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.10.023> (Consultado el 03/04/2023)

19. Yeong KH, Gyeong KY, Hyun Pj, Kug KY. Acute kidney injury after burn surgery: preoperative neutrophil/lymphocyte ratio as a predictive factor. *Acta Anaesthesiol Scand.*

2019;63(2):240-247 DOI: 10.1111/aas.13255 (Consultado el 03/04/2023)

20. Chen JJ, Kuo G, Chun FP, et. al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio is a marker for acute kidney injury progression and mortality in critically ill populations: a population-based, multi-institutional study. *J Nephrol.* 2022;35(3):911-920 DOI: 10.1007/s40620-021-01162-3 (Consultado el 03/04/2023)

21. Lu Z, Wang L, Jia L, Wei F, Jiang A. A metaanalysis of the predictive effect of neutrophil-lymphocyte ratio on acute kidney injury. 2021;33(3):311-317 DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201215-00755 (Consultado el 03/04/2023)

22. Bihorac A, Baslanti TO, Cuenca AG, Hobson CE, Ang D, Efron PA, Maier RV, Moore FA, Moldawer LL. Acute kidney injury is associated with early cytokine changes after trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74:1005–1013 DOI: 10.1097/TA.0b013e31828586ec. (Consultado el 03/04/2023)

23. Schiffl H, Lang SM. Neutrophil-to-lymphocyte ratio-a new diagnostic and prognostic marker of acute kidney injury. Barriers to broad clinical application. *Int Urol Nephrol.* 2023;55(1):101-106 doi: 10.1007/s11255-022-03297-z (Consultado el 03/04/2023)

24. Balta S, Ugur UA, Unlu M, Demirkol S, Ozturk C. The relation between neutrophil-lymphocyte ratio and acute kidney injury. *Ren Fail.* 2015;37:9:1527-1528 DOI: <https://doi.org/10.3109/0886022X.2015.1077311> (Consultado el 03/04/2023)

25. Monard, C., Meersch-Dini, M. & Joannidis, M. Cuando los riñones duelen, los demás órganos sufren. *Medicina de Cuidados Intensivos.* 2022;49:233-236. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06925-5> (Consultado el 03/04/2023)

26. Song M, Graubard BI, Rabkin CS, Engels EA. Neutrophil-to-lymphocyte ratio and mortality in the United States general population. *Sci Rep.* 2021 Jan 11;11(1):464 DOI: 10.1038/s41598-020-79431-7 doi: 10.1097/TA.0b013e3182 (Consultado el 03/04/2023)

ANEXO A. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes, Aguascalientes

Hoja de recolección de datos

PROTOCOLO DE TESIS:

Relación neutrófilos/linfocitos como un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023.

FOLIO: _____

NSS: _____

Sexo:

a) masculino b) femenino

Edad:

a) 2-30 años b) 31-40 años c) 41-50 años d) 51-59 años

Comorbilidades ya conocidas:

a) DM tipo2 2

b) Hipertensión arterial crónica

c) Enfermedad renal crónica ya conocida

Relación neutrófilos/linfocitos (RNL):

-Al ingreso: _____

-Del día 2 al 4: _____

-Del día 5 al 7: _____

RNL LEVE	RNL MODERADA	RNL SEVERA
5-10	11-14	>15

Lesión renal aguda (LRA) según criterios de la clasificación KDIGO

-Primeras 24 horas: a) Presente b) Ausente

-Del día 2 al 4: a) Presente b) Ausente

-Del día 5 al 7: a) Presente b) Ausente

ANEXO B. MANUAL OPERACIONAL DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Introducción

El presente estudio de investigación tiene como objetivo identificar la relación neutrófilos/linfocitos como un biomarcador predictor de lesión renal aguda en pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023.

Una de las complicaciones más frecuentes que pueden presentar los pacientes politraumatizados es la lesión renal aguda (LRA), la cual se asocia a un mal pronóstico. La LRA es el incremento de la creatinina sérica en ≥ 0.3 mg/dL (≥ 26.5 micromol/L) dentro de las 48 horas o un aumento de la creatinina sérica a $\geq 50\%$ veces del valor basal menor a 7 días, o presencia de oliguria ($< 0,5$ ml/kg/hora) durante 6 horas. Por su parte, la Relación Neutrófilos-Linfocitos (RNL) se da como resultado del número absoluto de neutrófilos dividido entre el número absoluto de linfocitos y se obtiene de la citometría hemática periférica, siendo muy accesible y fácil de interpretar ya que es parte fundamental en el protocolo de atención de urgencias del paciente politraumatizado en área de choque. Se ha observado que una RNL aumentada se ha asociado con un incremento en la mortalidad intrahospitalaria, por lo que la RNL es un biomarcador de fácil acceso para predecir el alto riesgo de LRA y así antecederse y evitar el uso de fármacos nefrotóxicos en su atención y así disminuir el riesgo de que se establezca un daño renal definitivo y que amerite terapia sustitutiva renal lo que significa una inversión económica muy grande por parte del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El presente estudio es de diseño cuantitativo, de tipo observacional, longitudinal y retrospectivo, basado en la revisión de expedientes de pacientes politraumatizados con lesión renal aguda (LRA) del 01 de junio 2022 al 01 de junio de 2023, atendidos en el área de urgencias del Hospital General de Zona No 2 del IMSS en Aguascalientes. Para la recolección de datos, se utilizarán los datos clínicos extraídos del Expediente Clínico Electrónico del IMSS (<http://ece.imss.gob.mx/ece/pages/acceso/login>). Este manual operacional pretende proporcionar una guía clara y precisa sobre cómo recopilar, clasificar y analizar los datos de los pacientes de manera consistente y rigurosa, para así determinar la relación neutrófilos/linfocitos como un biomarcador predictor de lesión renal aguda en

pacientes politraumatizados en el servicio de urgencias adultos del Hospital General de Zona No. 2, IMSS, Aguascalientes en el periodo 2022-2023.

Actualmente, no se cuentan con suficientes estudios a nivel local y nacional que hayan realizado un estudio sobre la proporción de la RNL con la aparición de LRA en pacientes politraumatizados, por lo cual se pretende llevar a cabo la presente investigación para enriquecer el conocimiento sobre dichas patologías, comprender el papel de la RNL e identificar oportunamente un riesgo elevado de LRA para realizar medidas preventivas y farmacológicas que mejoren el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes

SECCIÓN 1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Todos estos datos sociodemográficos son esenciales para establecer si existe una relación entre estos y la aparición de la lesión renal aguda (LRA) en pacientes politraumatizados y detectar así a los pacientes que sean ingresados en el área de urgencias y que tengan más riesgo de desarrollar LRA para realizar acciones preventivas correspondientes.

Sexo: El sexo del paciente es una variable importante ya que puede establecerse si una mujer tiene más riesgo que un hombre de desarrollar LRA o viceversa. Registra el sexo del paciente tal como se presenta en su expediente médico. Si el paciente es hombre, se marcará "Hombre". Si es mujer, se marcará "Mujer".

Edad: La edad es un factor crucial, ya que muchas enfermedades crónico-degenerativas, como la diabetes o la hipertensión arterial aumentan con la edad y son causa también de enfermedad renal crónica. Se marcará la opción de edad que corresponda con cada caso.

SECCION 2. ANTECEDENTES MEDICOS

Comorbilidades ya conocidas: Las enfermedades de los pacientes juegan un papel muy importante como variables de estudio. Como se mencionó anteriormente, algunas de ellas aumentan el riesgo de desarrollo alguna nefropatía. Las enfermedades aquí enlistadas serán analizadas para identificar si alguna se relaciona con la aparición de LRA en pacientes politraumatizados: diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica, enfermedad respiratoria crónica (EPOC, bronquitis, neumopatías) y/o

dislipidemias. Se marca en cada renglón correspondiente la o las comorbilidades que correspondan a cada caso.

SECCION 3. DATOS INTRAHOSPITALARIOS

Relación neutrófilos/linfocitos (RNL): Es el valor de dicha relación expresado en puntaje, el cual se clasifica de la siguiente forma: 1-3 puntos se considera normal, 4-8 puntos inflamación leve, 9-18 puntos inflamación moderada, >18 puntos inflamación severa. La RNL se analizará con los datos del expediente clínico del paciente al ingreso, a las 24 horas, a las 48 horas y al séptimo día de estancia intrahospitalaria. Hay que recordar que la RNL aumentada se ha asociado con un incremento en la mortalidad intrahospitalaria.

Lesión renal aguda (LRA) según criterios de la clasificación KDIGO: Es el incremento de la creatinina sérica en ≥ 0.3 mg/dL (≥ 26.5 micromol/L) dentro de las 48 horas ò un aumento de la creatinina sérica a $\geq 50\%$ veces del valor basal menor a 7 días, ò presencia de oliguria ($< 0,5$ ml/kg/hora) durante 6 horas. La lesión renal aguda es una de las principales complicaciones en los pacientes politraumatizados. La aparición de la LRA se estudiará a las 24 horas, a las 48 horas y al séptimo día de estancia intrahospitalaria.

Creatinina sérica: Producto final del metabolismo de la creatina que se encuentra en el tejido muscular y en la sangre de los vertebrados. Su valor se mide en miligramos/decilitro (mg/dl). Los valores de creatinina sérica serán valorados al ingreso hospitalario, a las 24 horas, a las 48 horas y al séptimo día de estancia intrahospitalaria.