

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

TESIS

**RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE
MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE**

PRESENTA

PATRICIA MARTIN GUTIÉRREZ

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA
GENERAL**

TUTOR

M.C.DR JOSUÉ ISRAEL OLIVARES DEL MORAL

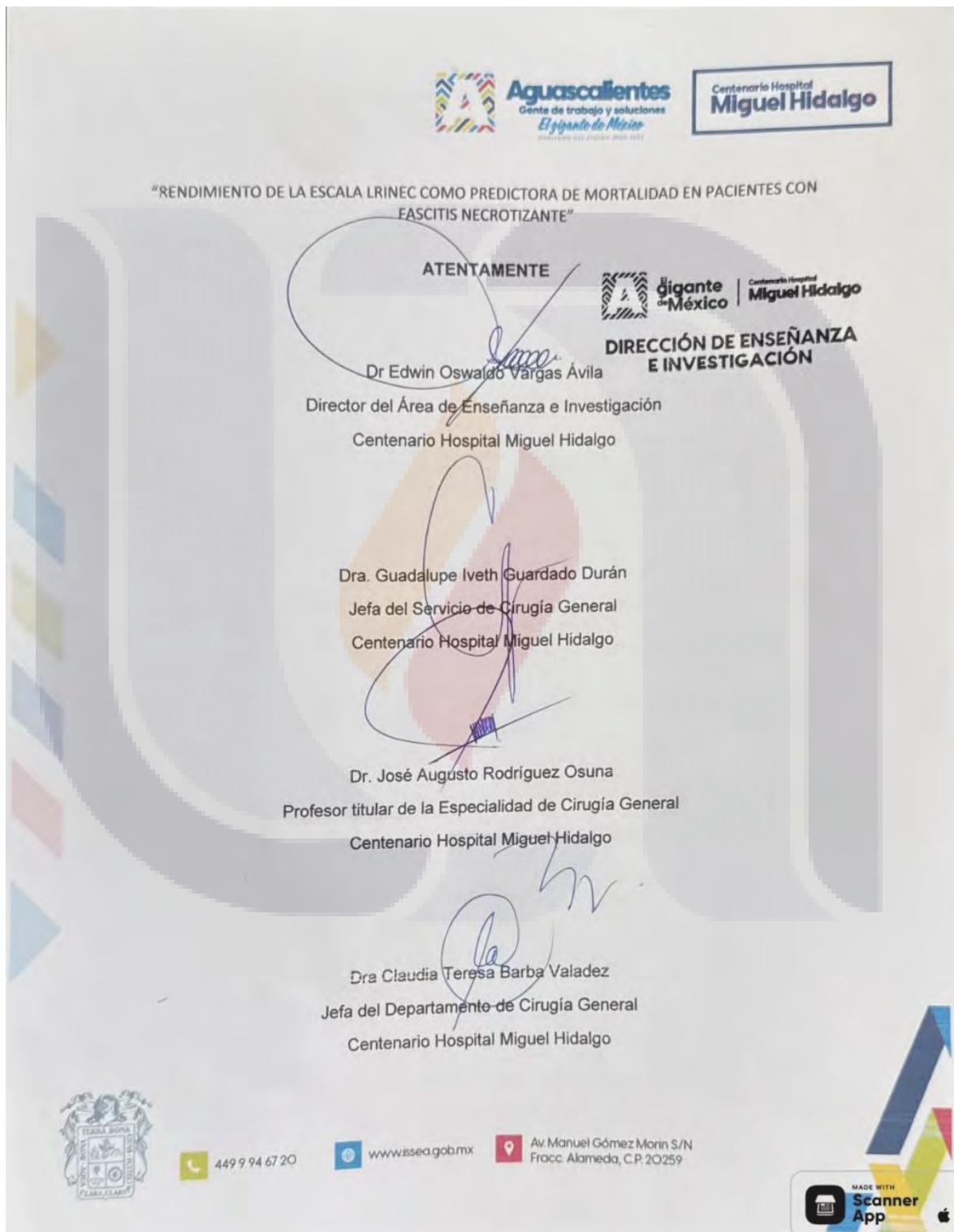
COMITÉ TUTORIAL

DR. JOSÉ AUGUSTO RODRÍGUEZ OSUNA

AGUASCALIENTES, AGS. 22 DE ENERO DEL 2026

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

AUTORIZACIONES



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Aguascalientes, Ags., Noviembre 2025

DR EDWIN OSWALDO VARGAS ÁVILA
DIRECTOR DEL ÁREA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
P R E S E N T E

Estimado doctor:

En respuesta a la petición hecha al médico residente Patricia Martín Gutiérrez, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

“RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE”

Nos permitimos informarle que, una vez leído y corregido el documento, consideramos que cumple con los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. José Augusto Rodríguez Osuna

Profesor titular de la Especialidad de Cirugía General

Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Asesor

C.c.p. Coordinación de Investigación del CHMH

c.c.p. Secretaría de Investigación y Postgrado del Centro de Ciencias de la Salud. UAA

c.c.p. Archivo



449 9 94 67 20

www.isssea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

Aguascalientes, Ags., Noviembre 2025

DR EDWIN OSWALDO VARGAS ÁVILA
DIRECTOR DEL ÁREA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
P R E S E N T E

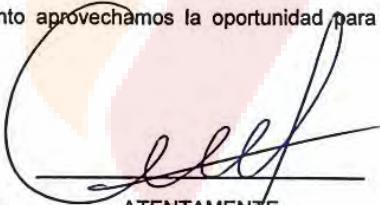
Estimado doctor:

En respuesta a la petición hecha al médico residente Patricia Martín Gutiérrez, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

"RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE"

Nos permitimos informarle que, una vez leído y corregido el documento, consideramos que cumple con los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovechamos la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.


ATENTAMENTE

Dr. Josué Israel Olivares del Moral
Profesor adjunto al Servicio de Cirugía
Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Asesor metodológico

C.c.p. Coordinación de Investigación del CHMH

c.c.p. Secretaría de Investigación y Postgrado del Centro de Ciencias de la Salud. UAA

c.c.p. Archivo



 449 9 94 67 20

 www.issea.gob.mx

 Av. Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

DR SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
P R E S E N T E

Por medio del presente como **ASESOR** designado de la estudiante **PATRICIA MARTIN GUTIÉRREZ** con ID 149172 quien realizó la tesis titulada: **RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en la fracción IX del Artículo 43 del Reglamento General de Posgrados, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 10 de Noviembre del 2025

Dr. José Augusto Rodríguez Osuna
Profesor titular de la Especialidad de Cirugía General
Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Asesor

C.c.p. Patricia Martin Gutiérrez

c.c.p. Coordinación del Programa de Posgrado



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av. Manuel Gómez Morin S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

DR SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

P R E S E N T E

Por medio del presente como **TUTOR** designado de la estudiante **PATRICIA MARTIN GUTIÉRREZ** con ID 149172 quien realizó la tesis titulada: **RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en la fracción IX del Artículo 43 del Reglamento General de Posgrados, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 10 de Noviembre del 2025

Dr. Josué Israel Olivares del Moral
Profesor adjunto al Servicio de Cirugía
Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Tutor de tesis

C.c.p. Patricia Martin Gutiérrez

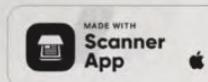
c.c.p. Coordinación del Programa de Posgrado



449 9 94 67 20

www.issea.gob.mx

Av Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES



El
gigante
de
México

Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/135/25

Aguascalientes, Ags., a 05 de Septiembre del 2025

DR. JOSUE ISRAEL OLIVARES DEL MORAL

INVESTIGADOR RESPONSABLE

P R E S E N T E:

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Comité de Investigación y de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, han decidido **APROBAR** el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

"RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE"

Autores:

DR. JOSÉ AUGUSTO RODRÍGUEZ OSUNA

DRA. PATRICIA MARTÍN GUTIÉRREZ

En virtud de que se cumplió con los requisitos establecidos por ambos comités por cual se otorga el número de registro: 2025-R-31

Con tiempo de vigencia: 6 meses de septiembre de 2025 a marzo de 2026

Sin otro particular, se solicita a los investigadores ajustarse a su periodo de vigencia del proyecto, reportar avance del proyecto de forma semestral en el mes de diciembre mediante el formato de "Avances de protocolos" y al concluirse, reportar estado del estudio, incidencias y eventos, además entregar resumen de resultados obtenidos y de los productos generados.

ATENTAMENTE

DR. SALVADOR ISRAEL MACÍAS HERNANDEZ
ENCARGADO DE LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ
DE INVESTIGACIÓN

Centenario Hospital
Miguel Hidalgo

05 SEP. 2025

APROBADO

COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

DR. JAIME ASAEL LOPEZ VALDEZ

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



449 9 94 67 20



www.lssea.gob.mx



Av. Manuel Gómez Morín S/N, Col. Estación Alameda
C.P.20259, Aguascalientes, Ags.

EOAV/SIM/JALV/DGPG*



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



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



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 19/01/2026

NOMBRE: MARTIN GUTIERREZ PATRICIA **ID** 149172
ESPECIALIDAD: CIRUGIA GENERAL **LGAC (del posgrado):** INVESTIGACION CLINICA
TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico
SEDE HOSPITALARIA: CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
TITULO: RENDIMIENTO DE LA ESCALA LRINEC COMO PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IDENTIFICAR DE FORMA TEMPRANA MEDIANTE UNA ESCALA OBJETIVA LOS FACTORES PRONOSTICOS DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON FASCITIS NECROTIZANTE PARA PODER BRINDAR A LOS PACIENTES UN TRATAMIENTO ADECUADO DESDE SU ATENCION INICIAL

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) 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 Posgrado
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
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 de la SECIHTI 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

Si X

No _____

FIRMAS

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

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

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

The screenshot shows a web-based manuscript submission system. At the top, a navigation bar includes links for 'INICIO', 'GUARDADOS', 'PUBLICADOS', 'RECHAZADOS', 'MIS DATOS', and 'SALIR'. A user profile for 'Patricia Martín Gutiérrez' is visible on the right. The main content area is titled 'REVISTA CIRGEN' and features a sub-section titled 'Agregar un artículo'. A dropdown menu labeled 'Seleccione un tipo de Artículo' is open. Below the dropdown, a timestamp '22/10/25 3:19 PM' is shown, followed by the status 'NUEVO' (New) and the category 'Revisión' (Review). The abstract text of the article is partially visible: 'FASCITIS NECROTIZANTE. UN RETO DIAGNÓSTICO Y TERAPÉUTICO PARA EL CIRUJANO GENERAL.'

Revista: Cirujano General

Disponible en: www.medigraphic.com/cirujanogeneral

ISSN: 2594-1518

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Agradecimientos

Agradezco de corazón a Dios y a todas las personas que siempre confiaron en mí.

A mi familia, mi esposo Miguel por su amor, paciencia y apoyo incondicional. A mis padres y hermanos por siempre impulsarme a lograr mis metas, a nunca rendirme y trabajar con mucho cariño y esfuerzo por las cosas que queremos.

A mis todos mis adscritos, en especial al Dr Josué Olivares, Dr Augusto Rodríguez, Dr Eduardo Amaya, Dr Andrés Aldape, Dra Guadalupe Guardado, Dr Gerardo Sánchez, Dr Ramiro Gómez, Dr Francisco Castañeda y Dr José Luis López Sánchez, por enseñarme con paciencia durante los 4 años, permitiéndome intervenir de manera directa en sus cirugías, por exigirme académicamente retándome a mi misma y por sus aportaciones para mejorar.

De manera muy especial quiero agradecer a mi primer maestro, el Dr Luis Navarro Dávila quien me permitió desde 6to semestre de la carrera de medicina participar de sus cirugías y por ser quien me motivó a tomar la decisión de realizar la especialidad. Al Dr Jorge Morales, que más que un maestro es un gran amigo, quien ha confiado desde el primer momento en mí y me ha apoyado a lo largo de la residencia.

A mis padrinos, Dr Mario Carreón y Dra Juanita Dávila por ser un ejemplo para mí por su calidez humana y pasión hacia su especialidad, por las atenciones y cariño hacia toda mi familia.

A mis grandes e incondicionales amigos y hermanos, Fernanda Sánchez, Aarón Saucedo, Luis Ramos, Pedro Barrios y Aldo Gutiérrez, por sus consejos, su apoyo en el trabajo, por las experiencias y anécdotas que nos llevamos de estos 4 años. A mis mejores amigas Ane Arellano y Yuv Muñoz por su apoyo incondicional a distancia. A mis residentes de mayor jerarquía y ahora adscritos Dr Luis Añorve y Dra Valeria Grageda, que me enseñaron con su ejemplo la forma correcta de atender de manera integral a los pacientes y me enseñaron mucho durante las cirugías. A mis internos y residentes de menor jerarquía que confiaron en mí, que me permitieron transmitirles mi conocimiento, por su apoyo durante las cirugías y por cuidar de nuestros pacientes, en especial por la bonita amistad con algunos de ellos: Silvia Martínez, Carolina Escobedo, Dilan Ávila y Miguel Patiño.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Dedicatorias

A mis padres por haberme educado con rectitud y amor.

A mi esposo por ser un pilar esencial en mi vida.

A mi abuelo Julio Martin “Bigotes”, por que siempre estuvo orgulloso de mi.

A mi amado bebé que está por nacer.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
JUSTIFICACIÓN	9
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
MARCO TEÓRICO	10
DEFINICIÓN Y FACTORES DE RIESGO	10
ETIOLOGÍA	11
FISIOPATOLOGÍA	12
CLÍNICA	12
DIAGNÓSTICO	13
TRATAMIENTO	13
ANTECEDENTES	15
MORTALIDAD	16
HIPÓTESIS	18
Hipótesis nula (H_0)	18
Hipótesis alterna (H_1)	18
OBJETIVOS	18
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
CAPÍTULO II	19
DISEÑO Y METODOLOGÍA	19
TIPO DE ESTUDIO	19
DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO	19
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	19
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	19
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	19
TAMAÑO DE LA MUESTRA	20
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	21
Variable dependiente	21
Variable independiente	21
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22

<i>Recolección de datos</i>	23
<i>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS</i>	24
<i>Búsqueda de expedientes electrónicos</i>	24
<i>Cálculo del puntaje según escala LRINEC</i>	24
<i>RECURSOS UTILIZADOS</i>	24
<i>Recursos materiales</i>	24
<i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	25
CAPÍTULO III	26
CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES	26
<i>CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS</i>	26
CAPÍTULO IV	27
RESULTADOS	27
CAPÍTULO V	34
DISCUSIÓN	34
CONCLUSIÓN	36
GLOSARIO	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	21
Tabla 2. Comparación de las medias de los parámetros bioquímicos entre los pacientes fallecidos y sobrevivientes	28
Tabla 3. Valores del área bajo la curva obtenidos para las variables evaluadas en la predicción de mortalidad.	29
Tabla 4. Análisis del riesgo de mortalidad según los valores obtenidos de LRINEC.....	30
Tabla 5. Análisis del riesgo de mortalidad según los valores obtenidos de LRINEC.....	30
Tabla 6. Análisis del riesgo de mortalidad según los niveles de lactato	31
Tabla 7. Resultados del modelo de regresión logística multivariada para identificar predictores independientes de mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS O FIGURAS

Figura 1. Distribución de las comorbilidades	27
Figura 2. Curvas ROC de variables evaluadas para predecir mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante.	29
Figura 3. Asociación del riesgo de mortalidad según los niveles de lactato, donde ≥ 2 mM se considero con riesgo y < 2 mM sin riesgo.....	32



RESUMEN

Introducción. La fascitis necrotizante (FN) es una infección rápidamente progresiva de alta mortalidad, caracterizada por inflamación y necrosis de la fascia profunda, tejido celular subcutáneo y piel. Clínicamente difícil de distinguir de un absceso o celulitis, por ello se creó la escala “Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis” (LRINEC), una herramienta diagnóstica objetiva que permite discriminar la fascitis necrotizante de infecciones superficiales con un puntaje igual o superior a 6. Actualmente no existe una escala objetiva que permita predecir la mortalidad de los pacientes.

Objetivo: Determinar el rendimiento de escala LRINEC como predictora de mortalidad en pacientes con FN.

Metodología: Se realizó una búsqueda en el expediente electrónico de los pacientes con diagnóstico transquirúrgico de fascitis necrotizante y/o gangrena de Fournier de Enero 2015 a Abril 2025 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo y se efectuó para cada uno de los pacientes el cálculo de la escala LRINEC con los laboratorios iniciales, se realizaron análisis exploratorios para identificar asociación de variables clínicas o demográficas y la presencia del desenlace de interés mediante pruebas estadísticas bivariadas como chi-cuadrada y T de Student.

Resultados: La escala LRINEC con un valor de cohorte ≥ 6 no presentó asociación estadísticamente significativa para mortalidad $OR = 0.78$ (IC 95 % 0.65–0.94; $p = 0.365$) en pacientes con FN. Las variables con mayor capacidad predictiva de mortalidad fueron la creatinina ($AUC = 0.750$) y la proteína C reactiva ($AUC = 0.617$). Sin formar parte de las variables de la escala LRINEC, se identificó como un fuerte predictor de mortalidad un lactato ≥ 2 mmol/L con un $OR 6.25$ (IC 95% 0.99–39.09; $p = 0.036$).

Conclusiones: En esta población de estudio la escala LRINEC no presentó un adecuado rendimiento como predictora de mortalidad mientras que el lactato ≥ 2 mmol/l presentó una tendencia positiva.

Palabras clave: Fascitis necrotizante, LRINEC, mortalidad.

ABSTRACT

Background: Necrotizing fasciitis (NF) is a rapidly progressive, life-threatening infection requiring early recognition and aggressive surgical management. The Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) score aids diagnosis but its prognostic value for mortality is uncertain.

Objective: The aim of this study is asses the LRINEC score as a predictor of mortality in NF.

Methods: This Retrospective cohort analyzed patients with intraoperative diagnoses of NF or Fournier's gangrene treated at Centenario Hospital Miguel Hidalgo between January 2015 and April 2025. LRINEC scores were calculated from initial laboratory data. Associations with mortality were assessed using chi-square and Student's t-tests; predictive performance was evaluated using odds ratios and area under the curve (AUC).

Results: LRINEC ≥ 6 was not significantly associated with mortality (OR 0.78, 95% CI 0.65–0.94; $p = 0.365$). Serum creatinine (AUC 0.750) and C-reactive protein (AUC 0.617) were stronger predictors. Lactate ≥ 2 mmol/L, although not part of LRINEC, emerged as a strong independent predictor (OR 6.25, 95% CI 0.99–39.09; $p = 0.036$).

Conclusion: In this cohort, LRINEC do not predict mortality in NF. Elevated lactate demonstrated significant prognostic value, suggesting its integration into future risk stratification models. Prospective validation is warranted.

Keywords: Necrotizing fasciitis, LRINEC, mortality, lactate.

INTRODUCCIÓN

La Fascitis Necrotizante es una infección rápidamente progresiva, asociada a un estado de sepsis que conlleva al paciente a la falla orgánica múltiple de no ser detectado y tratado de manera temprana. Se caracteriza principalmente por la inflamación y necrosis de la fascia profunda, el tejido celular subcutáneo y la piel, acompañado de daño vascular en vasos de mediano y pequeño calibre provocando trombosis e isquemia.

Su incidencia es de 0.24-0.4 por cada 100 000 personas al año (1). La mortalidad es alta, con reportes del 32-50%, esto debido a la rápida extensión de las lesiones y las comorbilidades asociadas que presentan los pacientes, requiriendo incluso de estancias prolongadas en la unidad de cuidados intensivos (1).

Multiples factores de riesgo se han asociado a este tipo de infección grave, dentro de los más importantes se encuentran la diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal crónica y estados de inmunosupresión (2).

Clinicamente resulta muy difícil distinguir un curso temprano de esta patología, de un absceso o una celulitis, a pesar de los avances tecnológicos y las modernas técnicas de imagen con las que se cuenta actualmente, de ahí la necesidad de crear una herramienta que permitiera discriminar la fascitis necrotizante de infecciones superficiales como lo es la escala LRINEC.

Esta escala se creó cerca del 2004 con la finalidad de un diagnóstico temprano, ya que utiliza parámetros bioquímicos al momento del ingreso del paciente como el nivel de glucosa, leucocitos, creatinina, proteína C reactiva, hemoglobina y sodio, siendo un valor mayor o igual a 6 puntos un indicador de sospecha de fascitis necrotizante (3).

El tratamiento de estos pacientes consta de un inmediato aseo quirúrgico con desbridamiento para poder limitar la infección, además de antibioterapia, líquidos intravenosos y nutrición óptima (3). Algunas terapias como el sistema de presión negativa y la cámara hiperbárica son adyuvantes en el tratamiento, sin embargo la conducta terapéutica más importante continua siendo el aislamiento del agente causal y la antibioterapia dirigida al mismo.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

La importancia de identificar una herramienta objetiva que ayude a predecir la mortalidad de estos pacientes radica en poder normar la conducta a seguir desde el ingreso del paciente a un área de urgencias para generar una toma de decisiones adecuada y de forma temprana que ayude a disminuir la mortalidad, lo cual es el objetivo de este estudio.



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Definición del problema

La fascitis necrotizante es una infección profunda que conlleva una elevada morbilidad y mortalidad de no ser tratada a tiempo, ya que requiere de una alta sospecha clínica para poder llevar a cabo su abordaje mediante aseo y desbridamiento quirúrgico extenso, ya que éste es el que conlleva un impacto en la disminución de la progresión de la fascitis (1). Como parte de la terapéutica, durante el primer aseo es de vital importancia la toma de biopsia y cultivo del tejido, para así garantizar la antibioterapia dirigida una vez que se logre el aislamiento del microorganismo (3).

Referente a lo anterior, no existe una escala que ayude a predecir mortalidad, por lo que se podría subestimar la severidad del cuadro infeccioso, pudiendo en ocasiones retrasar una terapéutica más agresiva desde el tratamiento antibiótico de amplio espectro hasta la necesidad de ingreso a terapia de los pacientes. El tener un diagnóstico oportuno en determinados casos deberá de marcar la pauta del tratamiento, es por esto que es relevante contar con una escala pronóstica desde el ingreso del paciente para determinar la extensión del manejo.

Justificación

Debido a que no existe una escala predictora de mortalidad en fascitis necrotizante, los pacientes inicialmente suelen abordarse de la misma forma independientemente de la extensión o severidad que estos presentan, pudiendo incluso demorar el ingreso de los mismos a los servicios de cuidados intensivos o el inicio de administración de antibióticos de amplio espectro, siendo así que no existe una conducta estandarizada propositiva para mejorar su pronóstico. Así mismo, estos pacientes suelen tener estancias prolongadas y por tanto los recursos empleados son elevados; de manera secundaria se esperaría que al contar con una herramienta objetiva como el LRINEC se puedan optimizar los recursos en las instituciones desde el segundo y tercer nivel de atención.

Existen escasas publicaciones de índole internacional como en la India, que han buscado encontrar una relación entre la escala LRINEC y la mortalidad de estos pacientes, considerando incluso un punto de cohorte de 11 puntos para predecir una mortalidad de 87.9%. Sin embargo, cabe mencionar que se trata de una población con diferentes características sociodemográficas, desde sus hábitos de alimentación y estilo de vida, hasta el nivel de complejidad de las comorbilidades que padecen, lo que nos motiva a deducir si el comportamiento es similar o no en una población latina, específicamente en México. La relevancia o la justificación de utilizar la escala LRINEC en una población diferente, puede hacer que el manejo de los pacientes resulte relevante y genere además un impacto real en la sobrevida y economía de los pacientes.

Pregunta de investigación

¿La escala LRINEC predice mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante?

MARCO TEÓRICO

Definición y factores de riesgo

La Fascitis Necrotizante (FN) trata de una infección de tejidos blandos rápidamente progresiva y de origen bacteriano que puede culminar en sepsis, toxicidad sistémica y falla multiorgánica (1,2,3,4,5). Existen múltiples factores de riesgo, mecanismos patogénicos, etiologías y diversos resultados de la destrucción tisular, que va desde una infección epidérmica superficial hasta planos musculares profundos, debido a lo anterior es necesaria la sospecha clínica para poder integrar el diagnóstico y brindar un tratamiento de forma temprana.

El reconocimiento de esta patología data de tiempos de Hipócrates, sin embargo la descripción inicial fue por el cirujano militar Joseph Jones, como una infección causada por una bacteria carnívora, cuya mortalidad era alrededor del 50% (1).

Posteriormente, en 1883, el dermatólogo Jean Alfred Fournier vendría a reportar una serie de casos de pacientes con fascitis necrotizante que afectaba el área perineal y genital cuya progresión era de aproximadamente 1 pulgada por hora (2,6), seguido de Frank L Meleney

y Mc Cafferty quienes describieron una serie de casos generados por *streptococo hemolítico* y la utilidad de las fasciotomías y del cierre temprano de la lesión. Por último, en 1952 Wilson fue quien conjugó el término fascitis necrotizante o necrosante, considerándola como necrosis de tejido celular subcutáneo y fascia, con la subsecuente afección a planos musculares sin aislamiento de un solo microorganismo en específico (1,3).

Etiología

Aproximadamente el 80% surge a raíz de una pérdida de continuidad de la barrera cutánea seguido de la infección bacteriana, como pueden serlo una herida quirúrgica, mordeduras de animales, laceraciones, quemaduras, procedimientos de mínima invasión (punciones guiadas por imagen), inyecciones intramusculares, foliculitis o incluso acupuntura (1).

La fascitis necrotizante se observa particularmente en pacientes con diversos factores de riesgo como diabetes (31.7%) (asociado a mayor mortalidad con $p=0.001$), hipertensión (26.1%), enfermedades crónicas, inmunosupresión, malnutrición, edad avanzada, uso de drogas intravenosas, obesidad (12.1%), cirrosis hepática, enfermedad vascular periférica, enfermedad renal crónica (0.9%), VIH, alcoholismo, leucemia, paraplejia o padecimientos oncológicos (1,2,5,6,7).

Microbiológicamente existen dos tipos de fascitis, la tipo I (polimicrobiana) y la tipo II (monomicrobiana). La tipo I es la más común, conteniendo bacterias anaerobias, aerobias, así como gram positivos (*S.aureus*), enterococos gram negativos (*E. Coli*, *pseudomonas spp.*) y anaerobios como *Bacterioides* y *Clostridium spp.* La tipo II es menos común y se asocia en su mayoría a infecciones por cocos gram positivos como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus* (1,3) en algunas ocasiones también existe infección monomicrobiana por *Clostridium* o *Vibrio vulnificus* (algunos la clasifican como tipo III), o bien por *Aeromonas hydrophila* o fúngica (tipo IV) (3). Se ha descrito que el tipo I es más frecuente en pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, obesidad e inmunosupresión, mientras que el tipo II se presenta en pacientes jóvenes y sin enfermedades (4).

La gangrena de Fournier es aquella fascitis necrotizante que compromete periné y genitales externos, cuya etiología es una infección polimicrobiana hasta en el 80% (2,3,6). Su incidencia es alrededor de 1.6 por cada 100 000 personas, e independientemente de la instauración de un tratamiento agresivo su mortalidad es del 40% aproximadamente, otras literaturas mencionan un rango del 20-80% y del 3-45% (6,8), ya que su progresión ocurre

aproximadamente de 2-3 cm por hora (7). La edad de presentación más frecuente es entre los 30 y 60 años.

Fisiopatología

Existe un ciclo vicioso en el cual la infección fulminante, la producción de toxinas, la activación de citocinas, la microtrombosis y la subsecuente isquemia, llevan a la destrucción tisular y a la muerte (3,4).

La inocularión de un microorganismo está relacionado con un trauma o procedimiento quirúrgico, esto relacionado a que las células dañadas presentan más adherencia a las bacterias (3). Una vez que el patógeno se aísla en el tejido inicia la liberación de toxinas las cuales inician la respuesta inflamatoria afectando las paredes de la microvasculatura favoreciendo la microtrombosis. Las exotoxinas actúan como superantígenos que se unen a las células presentadoras de antígeno (CPA) generando la rápida proliferación de células T que comienzan a su vez la producción de citocinas, generando posteriormente shock y falla multiorgánica. La infección se extiende rápidamente a planos profundos y causa afección microvascular en la cual la oclusión culmina en necrosis licuefactiva. La descomposición de la piel generalmente comienza en 3 a 5 días y se acompaña de bullas, enfisema subcutáneo, desprendimiento de la piel y gangrena, la cual es indolora secundario a la destrucción de los nervios cutáneos superficiales. En los estadios más avanzados suele haber datos de infección sistémica como fiebre, taquicardia e hipotensión asociada a sepsis (1).

En la histopatología se destaca la presencia de vasos de pequeño y mediano tamaño con trombosis, agregados de neutrófilos en la fascia y tejido celular subcutáneo, necrosis extensa de la grasa subcutánea y vasculitis. Posteriormente comienzan a afectarse planos musculares profundos en donde se observa miositis y mionecrosis (1,3,7).

Clínica

El dolor a nivel de la piel afectada suele ser desproporcionado en relación a la extensión o las características propias de la piel (1,3,6), sobretodo en las primeras horas, sin embargo en pacientes con afección nerviosa como la neuropatía diabética no presentan dicha sintomatología. En las siguientes horas o días, suele haber disminución del dolor por la afección nerviosa de la infección (1).

A la exploración física el signo inicial suele ser el eritema y el incremento de la temperatura local que se expanden con rapidez, seguido de edema importante que impide la palpación de grupos musculares o fascias profundas. Con la progresión de la infección suelen aparecer bullas, vesículas, equimosis, disestesia, parestesia o anestesia del área afectada, hasta enfisema subcutáneo y crépitos, estos últimos provocados exclusivamente por bacterias productoras de gas (1,3,6). La evolución de esta patología culmina en una extensa e irreversible necrosis.

Diagnóstico

Para poder realizar un diagnóstico oportuno se debe contar con una alta sospecha, ya que solo un 15-38% es detectado de manera inicial (1), suele ser complejo diferenciarla de una simple celulitis y alrededor del 40% de los pacientes pueden permanecer asintomáticos. (3) Los estudios de imagen tales como radiografías, ultrasonido, tomografía computada y resonancia magnética son de utilidad para la exclusión de otros diagnósticos, así como para delimitar los márgenes para el desbridamiento quirúrgico. En las radiografías puede apreciarse la presencia de gas, sin embargo, suele observarse en ocasiones hasta las fases tardías. El ultrasonido no es una herramienta muy útil dado que solo se aprecia enfisema subcutáneo a lo largo de los planos, edema, aumento de la ecogenicidad de la grasa, presencia de abscesos o colecciones. La tomografía tiene el 100% de sensibilidad y cerca del 80-98% de especificidad para detección de fascitis necrotizante, ya que muestra la dilución de los tejidos blandos, los cambios a nivel de la grasa y el líquido o aire en los planos profundos a nivel de las fascias (1,2,4), así mismo, al igual que la resonancia magnética, nos permiten valorar la extensión de la lesión y reconocer los límites para el desbridamiento quirúrgico.

Tratamiento

Una vez confirmado el diagnóstico debe instaurarse un tratamiento basado en 3 líneas:

- 1) Resucitación hídrica y administración de antibiótico empírico de amplio espectro
- 2) Control de la infección mediante aseo y desbridamiento quirúrgico extenso
- 3) Análisis microbiológico e identificación de los patógenos para antibioterapia dirigida

El uso temprano y agresivo de la terapia antibiótica es esencial, la toma de hemocultivos, cultivos de fascia, abscesos y biopsias deben obtenerse inicialmente, ya que estos ayudarán a adaptar la terapia antibiótica (3).

Esto debe incluir un agente activo para el SA-MR, como la vancomicina, la daptomicina, el linezolid o la ceftarolina, así como un agente de amplio espectro contra patógenos gramnegativos, como la piperacilina-tazobactam, la ampicilina-sulbactam, la ticarcilina-clavulanato, las cefalosporinas de amplio espectro o los carbapenémicos; en caso de aislamiento de un microorganismo anaerobio se recomienda el uso de metronidazol o clindamicina (3,7). Cuando existe aislamiento de *Aeromonas*, se recomienda la doxiciclina en combinación con ciprofloxacino ante infecciones adquiridas en la comunidad.

No existe un consenso sobre el tiempo ideal para antibioterapia, pero se recomienda la suspensión por lo menos 48-72 horas posterior a la remisión de la fiebre o algún otro dato de respuesta inflamatoria sistémica.

El desbridamiento quirúrgico debe de realizarse de manera temprana y de forma agresiva ya que disminuye el riesgo de extensión, pérdida de tejido, necesidad de amputación y disminuye la mortalidad. La ventana de tiempo para recibir tratamiento quirúrgico desde la presentación hasta el ingreso a la unidad de emergencias es de 14.35 horas (7) y se ha descrito que en pacientes con un score de alto riesgo según el Índice de severidad de Gangrena de Fournier (por sus siglas en inglés FGSI), la intervención quirúrgica temprana puede disminuir la mortalidad de un 68.8% a un 23.8% (7). Otros estudios mencionan un tiempo promedio de 25 horas hasta el momento del desbridamiento quirúrgico en pacientes sobrevivientes contra 90 horas en pacientes que fallecieron (5). La revaloración debe ser realizada por el cirujano y no debe extenderse más allá de 24-48 horas del desbridamiento inicial, siendo necesaria la reexploración en quirófano para la adecuada valoración y confirmar la ausencia de progresión.

Posterior al desbridamiento, el uso de terapia de presión negativa suele ser útil para favorecer la reparación y remodelación tisular, preparando así el tejido para una futura reconstrucción (3), incluso existen terapias de vacío más innovadoras que cuentan con un sistema de irrigación, lo cual permite el uso de soluciones antisépticas que favorecen el desbridamiento. El sistema de presión negativa incrementa el riego sanguíneo y la migración celular al área afectada, lo que culmina en granulación del tejido y disminución de la contaminación bacteriana, exudado y toxinas (6). Se recomienda mantener una presión baja entre 50-125 mmHg, con succión continua por 5 minutos, seguido de 2 min de

reposo y el recambio estrictamente deberá realizarse cada 48-72 horas, realizando desbridamiento quirúrgico en mismo evento quirúrgico en caso de necrosis (7).

Existen algunas terapias adyuvantes en los pacientes con FN, las más utilizadas son la inmunoglobulina intravenosa y el oxígeno hiperbárico. La primera de ellas es principalmente ante infecciones por *streptococos* y *staphylococos* ya que funciona mediante la inactivación de los superantígenos circulantes (aunque algunos estudios en pediátricos no demostraron beneficio en el uso de la inmunoglobulina) (3).

En cuanto al oxígeno hiperbárico, al aumentar la concentración de oxígeno disuelto en el plasma, se cree que mejora potencialmente la entrega de oxígeno a los tejidos hipóticos que rodean las áreas de necrosis, generando destrucción de las bacterias anaeróbicas y mejorando la actividad leucocitaria (3,7); incluso se ha demostrado que el oxígeno hiperbárico reduce la mortalidad en pacientes con gangrena de Fournier.

Existen algunos apóritos impregnados de múltiples agentes activos como solución Dakin, yodopovidona, agentes enzimáticos, hidrogeles, poliuretano y permanganato de potasio, que favorecen a los tejidos afectados posterior al desbridamiento quirúrgico (7).

Antecedentes

Para poder discriminar la fascitis necrotizante de otras infecciones de tejidos blandos se puede hacer uso de escalas como el LRINEC, que consta de parámetros bioquímicos como proteína C reactiva (PCR), hemoglobina, leucocitos, glucemia, creatinina y sodio séricos, siendo un puntaje de ≥ 6 puntos sugestivo de la enfermedad (1), con una sensibilidad hasta de 90 %, especificidad del 95 %, un valor predictivo positivo de 92% y un valor predictivo negativo de 96% para la detección temprana de fascitis necrotizante (5).

Esta escala presenta una validación diferente dadas las características demográficas como el sexo, índice de masa corporal y edad, la coexistencia de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, o bien dependiendo del tipo de estudio que se realice. (9) Basado en lo anterior, se han realizado estudios en los que se individualiza y se realizan ajustes a la escala como el LRINEC modificado (m-LRINEC) propuesto por Haotian Wu en 2021, el cual utilizaba como parámetro la proteína C reactiva de alta sensibilidad, demostrando una sensibilidad de 93.2% y especificidad de 86.9% con un valor de corte de 17 puntos (9).

Debido al pobre pronóstico de estos pacientes y en el intento por determinar si la escala pudiera predecir la mortalidad de los mismos, se han realizado estudios como el de Kumar Sumit en 2024 donde con un grupo de 90 pacientes con diagnóstico de fascitis necrotizante,

tras su clasificación de riesgo según el LRINEC identificaron un valor de cohorte de 11 puntos con una sensibilidad de 79.2% y especificidad de 87.9%, con un área bajo la curva de 0.896 e intervalo de confianza del 95% (10).

Su et al. (11) en 2008 publicaron un estudio de cohorte retrospectivo de 209 pacientes con diagnóstico de fascitis necrotizante, en el cual reportan 21 muertes con un puntaje de LRINEC ≥ 6 puntos (grupo II) en comparación con 12 muertes ante un puntaje < 6 puntos (grupo I), con un valor de p significativo ($p=0.04$).

Otro estudio publicado por Fujinaga et al. (12), una serie de casos de 58 pacientes con diagnóstico de fascitis necrotizante, reportó 15 fallecimientos (25.9%); 10 pacientes con LRINEC ≥ 6 puntos y 5 con un puntaje < 6 ($p=0.484$). Karthikk et al. (13) en un estudio retrospectivo observacional de la India, analizaron un grupo de 29 pacientes, donde la mortalidad fue del 24.1% (7 pacientes) a 30 días con un valor de cohorte de ≥ 6 puntos, teniendo una sensibilidad de 100% y especificidad del 13.6%.

Recientemente Raveendranadh et al. determinaron la asociación entre mortalidad y un puntaje alto de la escala LRINEC, considerándose éste ≥ 6 puntos, con una sensibilidad del 95.7% como predictor, siendo mayor en pacientes con un puntaje igual o mayor de 8. (14) A pesar de las modificaciones y estudios realizados, no existe suficiente información para sustentar el uso de alguna escala objetiva universal como predictor de mortalidad, lo cual impide crear estrategias terapéuticas apropiadas, una mejor optimización de recursos y evitar las estancias intrahospitalarias prolongadas.

Mortalidad

La mortalidad de los pacientes con fascitis necrotizante es alrededor del 32-50%, causada en su mayoría por sepsis y posterior falla multiorgánica (1). Los resultados son mejores cuando se realiza un tratamiento de forma temprana con aseo y desbridamiento quirúrgico agresivo, resucitación hídrica, antibiótico de amplio espectro y estancia en la unidad de cuidados intensivos (3). En uno de los meta-análisis se demostró que la tasa de mortalidad es mayor en pacientes con diabetes (RR 0.72 $p<0.01$), enfermedad renal crónica (RR 0.34, $p=0.006$), falla renal aguda (RR 0.41, $p<0.01$) y enfermedad cardiaca (RR 0.39, $p<0.01$) (2). La causa más frecuente de muerte resulta ser la sepsis, con una prevalencia del 76%, seguido de falla orgánica múltiple 66%, falla respiratoria 19.4%, falla renal 18%, cardiovascular 15.7% y hepática 5% (2).

Se ha demostrado que un lactato de ingreso superior a 6 mmol/L y un sodio sérico inferior a 135 mEq/L son predictores independientes de la mortalidad hospitalaria en aquellos que se presentan con infección necrotizante de tejidos blandos (3).



HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H0): La escala LRINEC no predice la mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante.

Hipótesis alterna (H1): La escala LRINEC predice mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el rendimiento pronóstico de mortalidad de la escala LRINEC en pacientes con diagnóstico de fascitis necrotizante.

Objetivos específicos

- Evaluar los factores bioquímicos independientes predictores de mortalidad.
- Estimar el punto de cohorte de los factores bioquímicos independientes identificados.
- Identificar los factores de riesgo independientes en nuestra población para predecir mortalidad.

CAPÍTULO II

DISEÑO Y METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Esta investigación consta de un estudio de casos y controles, con un diseño del estudio descriptivo, observacional y con enfoque analítico.

Descripción del universo de trabajo

Se incluyeron pacientes de 18 años de edad o mayores con diagnóstico transquirúrgico de fascitis necrotizante y/o gangrena de Fournier, que fueran atendidos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Diagnóstico de fascitis necrotizante y/o gangrena de Fournier
- Atención inicial y seguimiento de patología en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo por el servicio de cirugía general

Criterios de eliminación

- Pacientes sin laboratorios iniciales que permitan el cálculo de la escala LRINEC

Criterios de exclusión

- Pacientes menores de 18 años
- Tratamiento inicial en otro hospital y posteriormente referidos al Centenario Hospital Miguel Hidalgo
- Pacientes tratados por medio privado
- Pacientes con expediente clínico incompleto

Tamaño de la muestra

El diseño de estudio propuesto fué casos y controles, siendo que es un estudio para evaluar el desempeño de la escala de LRINEC para predecir la mortalidad, en donde se obtuvieron 10 casos por cada variable de desenlace, las cuales se incluyen dentro de la escala de LRINEC con dos casos por un control siendo los casos los pacientes que hubieran fallecido y los controles los que sobreviven.

Con esto, se evaluó el desempeño midiendo sensibilidad y especificidad, calculando el tamaño de la muestra a través de este método con la aplicación epidat.

Fórmulas de ejemplo (basadas en la metodología de Buderer et al.) para la sensibilidad y la especificidad:

- **Para la sensibilidad:**
 - $nSe = (Z^2 * Se * (1-Se)) / (d^2 * Prev)$
- **Para la especificidad:**
 - $nSp = (Z^2 * Sp * (1-Sp)) / (d^2 * (1-Prev))$

Donde:

- nSe: Número de participantes enfermos (para sensibilidad).
- nSp: Número de participantes sanos (para especificidad).
- Z: El valor de la distribución normal estándar para el nivel de confianza deseado (por ejemplo, 1.96 para un 95% de confianza).
- Se: Sensibilidad esperada (como proporción).
- Sp: Especificidad esperada (como proporción).
- d: Margen de error permitido (como proporción).
- Prev: Prevalencia de la enfermedad (como proporción).

**<https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/indicadores-pruebas-diagnosticas/calculador-indicadores-pruebas-diagnosticas/>

Descripción de las variables de estudio

Variable dependiente

- **Muerte:** abolición irreversible o permanente de las funciones vitales del organismo.

Variable independiente

- **Puntaje LRINEC al ingreso al área de urgencias:** cálculo obtenido tras la suma de los puntos de cada uno de los siguientes parámetros bioquímicos: proteína C reactiva (PCR), leucocitos, hemoglobina, sodio sérico, creatinina sérica, glucosa.

Este puntaje se realizó mediante la suma del valor asignado de acuerdo a cada variable, como se muestra en el Anexo A.

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Unidad de medición	Definición operacional	Escala
Fascitis Necrotizante	Si / No	Infección profunda de tejidos blandos rápidamente progresiva diagnosticada por un cirujano durante el primer aseo y desbridamiento quirúrgico del paciente	Cualitativa nominal
Gangrena de Fournier	Si / No	Fascitis necrotizante que afecta área genital y/o perianal	Cualitativa nominal
Edad	Años	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente	Cuantitativa Categórica
Sexo	Femenino/ Masculino	Genotipo	Cualitativa nominal
Comorbilidades	ERC/HAS/DM/enfermedad vascular periférica/cirrosis/cáncer	Enfermedades crónicas de los pacientes que repercuten metabólicamente	Cualitativa nominal
Ingreso a terapia	Si / No	Ingreso del paciente a la unidad de cuidados intensivos durante su estancia hospitalaria	Cualitativa nominal

Muerte	Si / No	Abolición irreversible o permanente de las funciones vitales del organismo	Cualitativa nominal
LRINEC	0-15 puntos	Puntaje de 0-15 que indica una baja/ intermedia/ alta sospecha de FN	Cuantitativa categórica
PCR	mg/dl	Valor sérico de PCR al ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Glucosa	mg/dl	Valor sérico de Glucosa central al ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Sodio	Mmol/L	Valor sérico de sodio al ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Creatinina	Mg/dl	Valor sérico de creatinina al ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Hemoglobina	Gr/dL	Valor sérico de hemoglobina al ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Leucocitos	Células por mm3	Valor sérico de leucocitos al ingreso del paciente	Cuantitativa continua
Lactato	Mmol/l	Valor sérico de lactato al ingreso del paciente	Cuantitativa continua

Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico descriptivo utilizando medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas (media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según la distribución), y frecuencias absolutas y relativas (%) para variables cualitativas.

La proporción principal de interés, correspondiente al puntaje de LRINEC, fue estimada con su correspondiente intervalo de confianza del 95%, calculado mediante la aproximación normal o exacta de Clopper-Pearson, según el tamaño de muestra y el número de eventos observados.

Se realizaron análisis exploratorios adicionales para identificar asociaciones entre variables clínicas o demográficas y la presencia del desenlace de interés, utilizando pruebas estadísticas bivariadas como:

- **Chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher** para variables categóricas.

- **T de Student o U de Mann-Whitney** para comparaciones de medias entre dos grupos, según normalidad.

No se aplicaron correcciones por multiplicidad, dado que estos análisis son exploratorios. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Se realizó también un análisis de la sensibilidad y especificidad para estimar el odds ratio (OR) y sus intervalos de confianza (IC) del 95% para la mortalidad hospitalaria. Se calculó la prevalencia de mortalidad y el desempeño clínico de los parámetros del LRINEC como predictor de mortalidad mediante el análisis de curvas ROC. A partir de estas se determinó el área bajo la curva (AUC) para poder medir el desempeño como predictor de mortalidad, así como del valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN).

Finalmente, para identificar factores bioquímicos independientes asociados con mortalidad, se llevó a cabo un análisis multivariado mediante regresión logística binaria, considerando la mortalidad como variable dependiente (sí/no).

El análisis se realizó mediante el software SPSS.

Recolección de datos

Se utilizaron dos formatos de tablas para la recolección de datos utilizando el sistema Microsoft Excel, en el primero de ellos se describieron las variables cuantitativas para realizar el cálculo del puntaje LRINEC de cada uno de los pacientes (Anexo B) y en el segundo las variables sociodemográficas de edad, sexo, comorbilidades, necesidad de ingreso a la terapia y si el paciente falleció por causa de la fascitis necrotizante (Anexo C).

Descripción de los procedimientos

Búsqueda de expedientes electrónicos

Se realizó una búsqueda inicial de los expedientes de pacientes con diagnóstico transquirúrgico de Fascitis Necrotizante y/o Gangrena de Fournier de Enero 2015 a Abril 2025 en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, lo cual fue información brindada por el equipo de informática del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Una vez obtenidos los expedientes se procedió a confirmar dicha información en el apartado de notas postquirúrgicas dentro del expediente clínico electrónico del hospital.

Una vez aplicados los criterios de exclusión y eliminación, se tomaron en cuenta las características demográficas de los pacientes incluidos en el estudio como su edad, sexo y comorbilidades. Toda esta información se captó inicialmente en una base de datos de Microsoft Excel.

Cálculo del puntaje según escala LRINEC

Se procedió a identificar los laboratorios de los pacientes al momento de su ingreso al área de urgencias mediante el sistema electrónico de laboratorio Modulab, una vez obtenidos los datos se procedió al cálculo del puntaje LRINEC para cada uno de los pacientes (anexo A).

Recursos utilizados

Recursos materiales

- Expediente clínico electrónico completo, con nota inicial de urgencias, ingreso, notas de evolución, procedimientos y notas post quirúrgicas
- Laboratorio clínico electrónico (modulab)
- Equipo de cómputo
- Expedientes físicos
- Software STATA
- Microsoft Excel para recolección de datos
- Recursos electrónicos de PUBMED, biblioteca digital UAA
- Generador de referencias Mendeley

Cronograma de actividades

2025								
ACTIVIDAD	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Marco teórico	■							
Planteamiento del problema		■						
Objetivo/ Hipótesis			■					
Metodología			■					
Revisión			■					
Aprobación comité de ética			■					
Análisis estadístico				■	■			
Revisión final						■		
Conclusiones						■	■	
Voto aprobatorio								■
Sustentación								■

CAPÍTULO III

CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

Confidencialidad y protección de datos

La información de los pacientes incluidos en el presente estudio fue manejada en todo momento de forma confidencial y anónima, utilizada exclusivamente con fines académicos y de investigación, conforme a los objetivos establecidos en este protocolo. El manejo de los datos se realizó de acuerdo con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

En apego al Código de Ética, Aviso de Privacidad, protección de datos personales y a las disposiciones institucionales del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, no se recabó información que permitiera la identificación directa de los pacientes. Únicamente se utilizó el número de expediente clínico como identificador interno, el cual es de uso exclusivo del personal médico autorizado y se encuentra resguardado en formato digital, conforme a la normativa vigente en materia de protección de datos personales.

Dado que el estudio no implica intervención alguna sobre los pacientes ni modifica su evolución clínica, tratamiento o pronóstico, y se basa exclusivamente en el análisis de información previamente registrada en el expediente clínico, no se consideró necesaria la obtención de consentimiento informado, de conformidad con lo establecido en la NOM-012-SSA3-2012 y en los principios éticos para la investigación médica en seres humanos descritos en la Declaración de Helsinki.

Los autores del presente protocolo reafirman su compromiso de respetar en todo momento los principios de autonomía, confidencialidad, privacidad y dignidad de los pacientes, garantizando el manejo ético y responsable de la información clínica conforme a la legislación nacional y a los estándares internacionales de investigación en salud.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Se realizó una revisión de registros y se encontraron 66 pacientes con diagnóstico de fascitis necrotizante y/o gangrena de Fournier atendidos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo en los últimos 10 años (Junio 2015- Junio 2025), posterior a la aplicación de los criterios de exclusión y eliminación se incluyeron en el presente estudio únicamente 35 pacientes.

Donde se reportaron el 20% (n=7) de fallecimientos y 80% (n=28) de sobrevivencia. Con respecto al sexo, predominó el sexo masculino con un 74.2% (n=26), mientras que el 25.8% (n=9) fueron pacientes del sexo femenino. La edad promedio de los pacientes fue de 55.4 ± 14.8 años, con un edad mínima de 23 años y una máxima de 86 años.

La comorbilidad más frecuente fue diabetes mellitus (65.71%), seguido de hipertensión arterial sistémica (42.85%), otras menos frecuentes fueron enfermedad renal crónica, inmunosupresión y cirrosis (Figura 1).

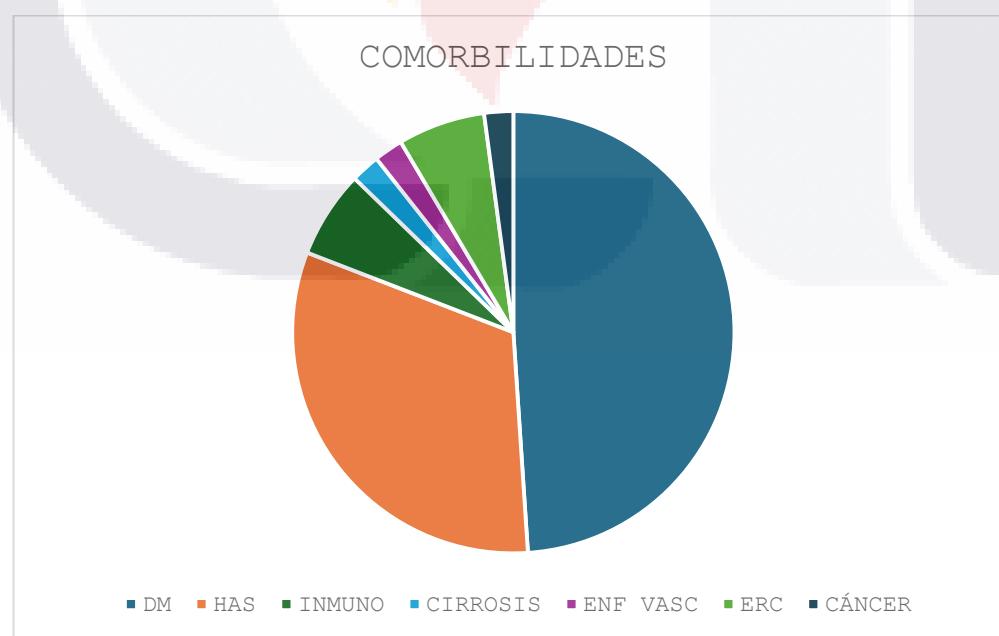


Figura 1. Distribución de las comorbilidades

Se realizó un análisis exploratorio para comparar las medias de los parámetros bioquímicos evaluados en el presente entre los pacientes fallecidos y sobrevivientes. En la comparación de medias entre pacientes fallecidos y sobrevivientes, se observaron diferencias significativas en los niveles de creatinina ($p = 0.001$) y en el recuento leucocitario ($p = 0.034$). El lactato mostró una tendencia a valores más elevados en los pacientes fallecidos ($p = 0.091$). No se encontraron diferencias significativas en glucosa, sodio, hemoglobina, proteína C reactiva ni en el puntaje LRINEC ($p > 0.05$) (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de las medias de los parámetros bioquímicos entre los pacientes fallecidos y sobrevivientes

Variable	Desenlace		Valor de p
	Muerto	Vivo	
Glucosa ingreso	133.86 ± 79.63	222.25 ± 156.35	0.160
Creatinina	2.90 ± 2.23	1.19 ± 0.69	0.001
Sodio	132.71 ± 6.60	128.15 ± 23.23	0.614
Hemoglobina	11.39 ± 2.47	11.47 ± 2.95	0.944
Lactato	3.13 ± 3.58	1.64 ± 1.48	0.091
Leucocitos	11.28 ± 6.57	22.44 ± 12.81	0.034
Proteína C reactiva	329.06 ± 154.43	274.32 ± 159.71	0.420
LRINEC	7.57 ± 1.51	7.75 ± 2.52	0.859

Se evaluó la capacidad de las variables: glucosa, creatinina, sodio, hemoglobina, lactato, leucocitos y proteína C reactiva, como predictores del riesgo de mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante. Las variables que mostraron una capacidad discriminativa aceptable para identificar a los pacientes con desenlace fatal fueron la creatinina ($AUC = 0.750$), seguida del lactato ($AUC = 0.651$) y la proteína C reactiva ($AUC = 0.617$). En cambio, el sodio sérico alcanzó una capacidad discriminativa limitada ($AUC = 0.607$), mientras que la hemoglobina ($AUC = 0.485$), glucosa ($AUC = 0.296$) y recuento leucocitario ($AUC = 0.199$) no demostraron capacidad para diferenciar entre pacientes fallecidos y sobrevivientes (Tabla 3 y Figura 2).

Tabla 3. Valores del área bajo la curva obtenidos para las variables evaluadas en la predicción de mortalidad.

Variable	Área bajo la curva (AUC)
Glucosa ingreso	0.296
Creatinina	0.750
Sodio	0.607
Hemoglobina	0.485
Lactato	0.651
Leucocitos	0.199
Proteína C reactiva	0.617
LRINEC	0.440

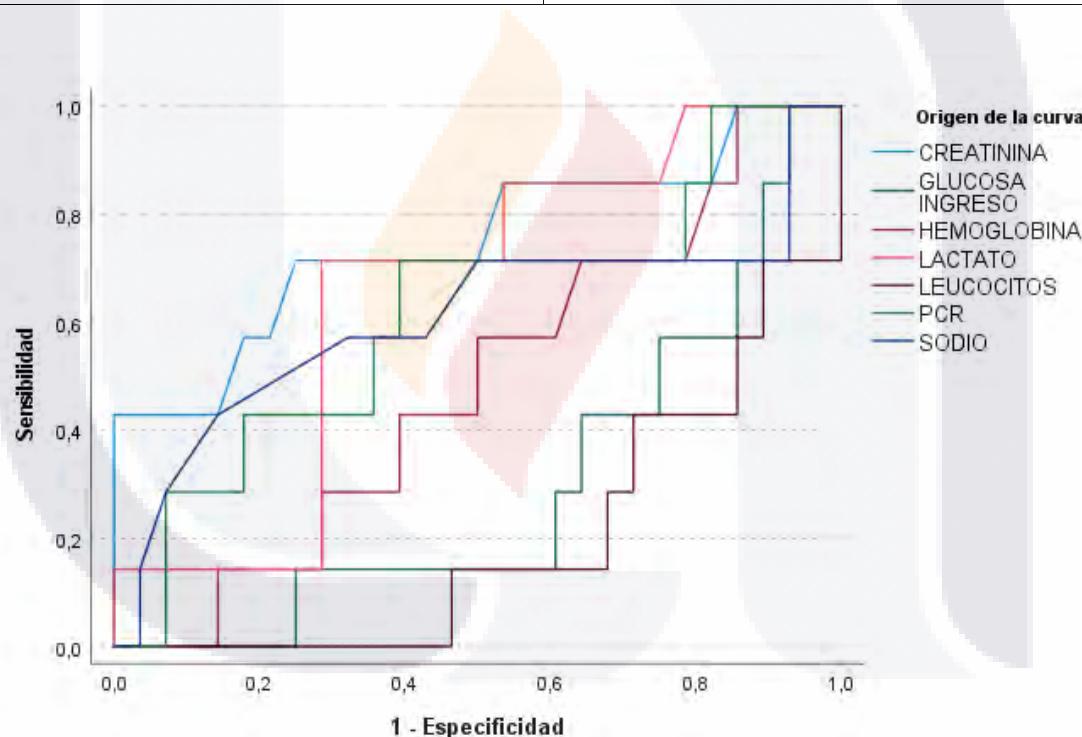


Figura 2. Curvas ROC de variables evaluadas para predecir mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante.

De los pacientes con puntaje LRINEC superior a 6, 7 fallecieron y 25 sobrevivieron; en cambio, ninguno de los pacientes con LRINEC inferior o igual a 6 no sobrevivió. Se calculó un OR = 0.78 (IC 95 % 0.65–0.94; p = 0.365), lo que muestra que no hubo asociación

estadísticamente significativa entre un puntaje LRINEC ≥ 6 y la mortalidad de los pacientes con fascitis necrotizante (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis del riesgo de mortalidad según los valores obtenidos de LRINEC

Variable	Desenlace		Riesgo (OR)	Intervalo de confianza 95%	Valor de p Chi-cuadrada
LRINEC	Muerto	Vivo			
≥ 6 (Riesgo)	7	25	0.78	(0.65– 0.94)	0.365
< 6 (Sin riesgo)	0	3			

El LRINEC ≥ 6 tuvo un valor predictivo positivo de 21.9%, es decir, alrededor de un solo paciente de cada cinco con puntaje superior o igual a 6 perdió la vida. En cambio, el valor predictivo negativo fue del 100%, es decir, ninguno de los pacientes con puntaje inferior a 6 murió.

Tabla 5. Análisis del riesgo de mortalidad según los valores obtenidos de LRINEC

Variable	Desenlace		Riesgo (OR)	Intervalo de confianza 95%	Valor de p Chi-cuadrada
LRINEC	Muerto	Vivo			
≥ 7 (Riesgo)	6	21	2.00	(0.20– 19.62)	0.546
< 7 (Sin riesgo)	1	7			

Los pacientes con puntaje LRINEC ≥ 7 presentaron una mayor proporción de mortalidad en comparación con aquellos con LRINEC < 7; sin embargo, esta diferencia no alcanzó significación estadística (OR = 2.00; IC 95 % 0.20–19.62; p = 0.546), por lo que un puntaje elevado no se asoció de manera significativa con el riesgo de muerte en esta muestra. El puntaje LRINEC ≥ 7 mostró un VPP de 22.2 % y el VPN fue de 87.5 % con un puntaje <7 (tabla 5).

El punto de corte ≥ 7 muestra un OR mayor (2.0), indicando una tendencia (sin diferencia estadísticamente significativa) hacia mayor riesgo de mortalidad conforme incrementa el puntaje LRINEC. El punto de corte ≥ 6 tiene un OR < 1 , lo que denota que la escala no discrimina adecuadamente entre vivos y muertos (tabla 4 y 5).

Con base en los resultados del análisis del área bajo la curva, se evaluaron de las variables que presentaron un área bajo la curva considerada discriminatoria, con el objetivo de determinar su capacidad para predecir riesgo de mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante.

Aún considerando no ser parte de las variables del puntaje LRINEC, los pacientes con valores de lactato ≥ 2 mmol/L presentaron mayor pronóstico de mortalidad (38.4%) que aquellos pacientes con valores < 2 mmol/L (9.1%). El OR alcanzó un valor de 6.25 (IC 95%: 0.99–39.09; $p = 0.036$) lo que demuestra una tendencia a mayor riesgo de mortalidad en presencia de lactato elevado, aunque no se alcanzó significancia estadística (Tabla 6 y Figura 3).

Tabla 6. Análisis del riesgo de mortalidad según los niveles de lactato

Variable	Muerte		Riesgo (OR)	Intervalo de confianza 95%	Valor de p Chi-cuadrada
Lactato	Sí	No			
Riesgo (≥ 2 mmol/L)	5	8	6.250	(0.99– 39.09)	0.036
Sin riesgo (< 2 mmol/L)	2	20			

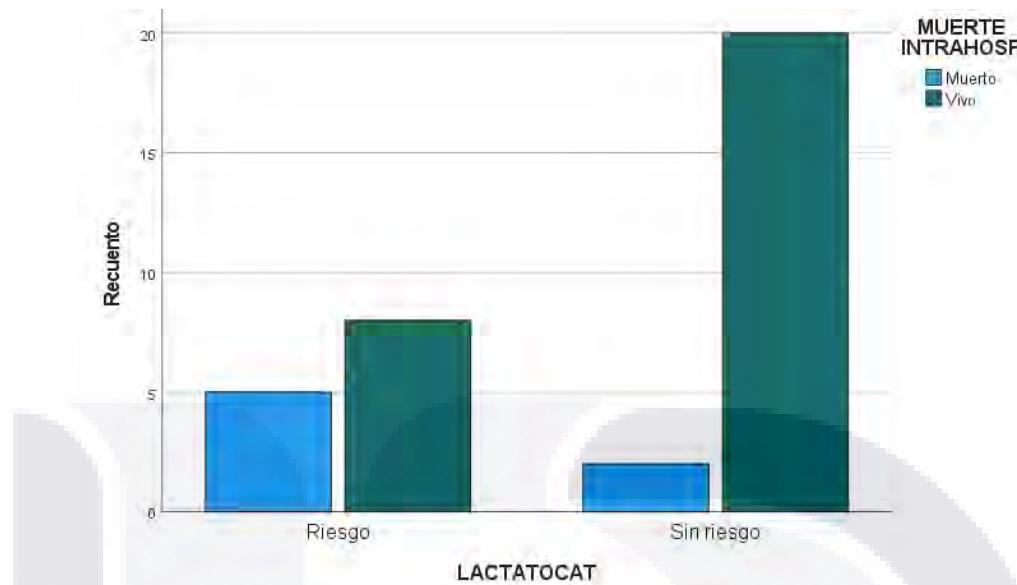


Figura 3. Asociación del riesgo de mortalidad según los niveles de lactato, donde $\geq 2 \text{ mM}$ se consideró con riesgo y $< 2 \text{ mM}$ sin riesgo.

Asimismo, se realizó una prueba de regresión logística multivariada que permitió identificar predictores independientes de mortalidad, incluyendo aquellas variables que determinan el puntaje de LRINEC, tales como glucosa, creatinina, sodio, hemoglobina, leucocitos y proteína C reactiva. La creatinina sérica se asoció significativamente a la muerte del paciente ($OR = 0.38$; IC 95 % 0.08–0.98; $p = 0.012$), sugiriendo que un aumento en los valores aumentan el riesgo de mortalidad. El recuento leucocitario no mostró una asociación significativa, pero sí una tendencia ($OR = 1.13$; IC 95 % 1.00–1.42; $p = 0.057$), mientras que las demás variables evaluadas no mostraron asociación significativa (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados del modelo de regresión logística multivariada para identificar predictores independientes de mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante

Variable	β (coeficiente)	OR	IC 95%	p
Glucosa	0.0024	1.00	0.99 – 1.032	0.645
Creatinina	-0.9593	0.38	0.08 – 0.98	0.012*
Sodio	-0.0293	0.97	0.77 – 1.03	0.613
Hemoglobina	-0.2447	0.78	0.46 – 1.21	0.297

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Leucocitos	0.1228	1.13	1.01 – 1.42	0.057
Proteína C reactiva	0.0027	1.00	0.99 – 1.02	0.541



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS ³³

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

La fascitis necrotizante es una patología infecciosa que afecta tanto tejidos superficiales como fascias musculares profundas, asociado a una alta morbi-mortalidad. Se requiere de una pericia para poder identificar de forma temprana una etapa inicial de la enfermedad, para ello escalas como el LRINEC han sido de utilidad para discriminar de infecciones superficiales. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos terapéuticos, la mortalidad en este grupo de pacientes sigue siendo muy elevada.

Si bien la escala LRINEC se ha estudiado en múltiples ocasiones como herramienta diagnóstica con un VPP desde 57 hasta 92% con un puntaje ≥ 6 (AUC de 0.81 a 0.98) según Breidung et al. (15), también se ha considerado que pudiera tener un valor pronóstico como predictor de mortalidad. En nuestra población, el AUC fue de 0.440 para pacientes con puntaje LRINEC de 6 o más, sin embargo, no se encontró significancia estadística en la asociación con el fenómeno de mortalidad ($p=0.365$), diferente a lo reportado en 2022, mediante un estudio retrospectivo con 70 pacientes realizado por Hoesl et al., donde se observó que un puntaje elevado condicionaba al paciente de mayor riesgo de muerte, con un valor $p=0.006$, considerando un valor de cohorte de 7 puntos (AUC 0.677 con $P=0.021$), con una sensibilidad de 70% y especificidad de 60%, VPP 41.2% y VPN de 83.3%. (16). Así mismo en otra serie de 100 pacientes reportada por Thomas et al., se obtuvo un área bajo la curva de 0.860 mediante un punto de cohorte de ≥ 8 , con una sensibilidad de 72.7.5 y especificidad de 82.1%. (17)

Recientemente (2025) Chen Y et al, publicaron una serie de 119 pacientes con diagnóstico de fascitis necrotizante en la cual no se observó significancia estadística para un puntaje >8 con un AUC=0.592 (IC 95%:0.498-0.681, $P=0.259$) (18), lo cual si es equiparable a nuestros resultados, incluso considerando un puntaje mayor.

Es importante resaltar que durante el análisis de cada una las variables que componen al LRINEC existen resultados favorables que permiten una predicción de mortalidad de forma independiente, tal es el caso de la creatinina y el lactato.

En nuestra población se observó que la creatinina presentó un OR= 0.38 (IC 95%: 0.08–0.98) con un valor $p = 0.012$, lo cual coincide con lo descrito por Chen Y et al ($p<0.001$) (18), e incluso con la serie reportada por Kjeldgaard L y cols en población canadiense, donde en el análisis univariado presentó un OR de 3.90 (IC 95%: 1.50-9.40; $p<0.007$) y en el análisis multivariado un OR 7.94 (IC 95%:1.46-20.01; $p=0.002$) (19).

Así mismo, se encontró una tendencia ante un lactato ≥ 2 mmol/L para predecir mortalidad, con un OR de 6.25 (IC 95% 0.99–39.09; $p = 0.036$), lo cual también coincide con lo reportado por Chang et al en 2019 con una población de 707 pacientes, donde durante el análisis multivariado un lactato >2 mmol/L presentó un OR 1.17 (IC 95%: 1.07-1.29; $p<0.001$) y en el análisis univariado un OR 1.35 (IC 95%: 1.30-1.46; $p<0.001$) (20).

Otros autores como Shin I et al. en 2023 publicaron una serie de 84 pacientes, donde describieron una asociación de mortalidad con un punto de cohorte de lactato postquirúrgico de 3 mmol/l, con una sensibilidad del 80% y especificidad del 95% ($p=0.021$); siendo de los mejores indicadores de mortalidad con un AUC 0.877 (IC 95%: 0.711-1.00) (21).

A pesar de que existen multiples estudios que mediante un punto de cohorte distinto del puntaje LRINEC intentando determinar si ésta es capaz de predecir mortalidad en pacientes con fascitis necrotizante, se requiere definir si las características demográficas (como lugar de origen, étnia, comorbilidades) y clínicas (como la topografía de la infección o la extensión de la lesión) se ven involucradas con los valores de cohorte de cada una de las variables de la escala LRINEC. Lo anterior podría relacionarse con la variabilidad al momento de calcular el rendimiento, pero para ello se requeriría de estudios con población homogénea, lo cual no sucede en la mayoría de los casos incluyendo el presente trabajo. Aún con ello, en gran parte de los estudios se identifican como factores de riesgo asociados a mortalidad los niveles altos de lactato y creatinina, de lo cual ya se realizó descripción con anterioridad.

Se consideró como limitantes del estudio la cantidad de pacientes incluidos (n) así como la heterogeneidad de la topografía de las lesiones presentadas, lo cual limita la equiparidad con la bibliografía publicada.

CONCLUSIÓN

La escala LRINEC es una herramienta diagnóstica objetiva que permite discriminar un curso temprano de fascitis necrotizante de otras infecciones superficiales de la piel, con un buen rendimiento demostrado científicamente. Sin embargo, no se puede concluir que el rendimiento de esta escala es bueno para predecir mortalidad en nuestra población, ya que en diferentes puntos de la cohorte no se observó significancia estadística. Los valores de creatinina y lactato séricos elevados mostraron una tendencia como factores independientes predictores de mortalidad, pudiéndose considerar en estudios posteriores para comprobar su rendimiento e integración a la estratificación de severidad en pacientes con fascitis necrotizante.

GLOSARIO

Fascitis necrotizante o necrosante: subgrupo de infecciones rápidamente progresivas de la piel y tejidos blandos que causa necrosis de la fascia muscular y el tejido subcutáneo.

LRINEC (por sus siglas en inglés) o Laboratory Risk Indicator of Necrotizing Fascitis: escala de puntuación que detecta una infección necrosante de tejidos blandos con un puntaje ≥ 6 .



BIBLIOGRAFÍA

- 1) Salati SA. Necrotizing fasciitis a review. *Pol Przegl Chir* [Internet]. 2022;95(2):1–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0015.7676>
- 2) El-Qushayri AE, Khalaf KM, Dahy A, Mahmoud AR, Benmelouka AY, Ghozy S, et al. Fournier's gangrene mortality: A 17-year systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020;92:218–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2019.12.030>
- 3) Bonne SL, Kadri SS. Evaluation and management of necrotizing soft tissue infections. *Infect Dis Clin North Am* [Internet]. 2017;31(3):497–511. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2017.05.011>
- 4) Johnson LJ, Crisologo PA, Sivaganesan S, Caldwell CC, Henning J. Evaluation of the Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) score for detecting necrotizing soft tissue infections in patients with diabetes and lower extremity infection. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2021;171(108520):108520. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108520>
- 5) Kulasegaran S, Cribb B, Vandal AC, McBride S, Holland D, MacCormick AD. Necrotizing fasciitis: 11-year retrospective case review in South Auckland: Necrotizing fasciitis in South Auckland. *ANZ J Surg* [Internet]. 2016;86(10):826–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/ans.13232>
- 6) Lewis GD, Majeed M, Olang CA, Patel A, Gorantla VR, Davis N, et al. Fournier's gangrene diagnosis and treatment: A systematic review. *Cureus* [Internet]. 2021;13(10):e18948. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.18948>
- 7) Huayllani MT, Cheema AS, McGuire MJ, Janis JE. Practical review of the current management of Fournier's gangrene. *Plast Reconstr Surg Glob Open* [Internet]. 2022;10(3):e4191. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/GOX.00000000000004191>
- 8) Serrano Olave A, Bueno Moral AI, Martínez Bañón C, González Mesa E, Jiménez López JS. Fournier's gangrene under sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors therapy in gynecological patients. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(10):6261. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19106261>

- 9) Wu H, Liu S, Li C, Song Z. Modified Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (m-LRINEC) score system in diagnosing Necrotizing Fasciitis: A nested case-control study. *Infect Drug Resist* [Internet]. 2021;14:2105–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/IDR.S313321>
- 10) Kumar S, Agarwal S, Patel G, Sehgal I, Gara S, Yadav P. The efficacy of LRINEC scoring in patients with Necrotizing Fasciitis and its correlation with the outcomes. *Pol Przegl Chir* [Internet]. 2024;96(3):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0053.9502>
- 11) Su Y-C, Chen H-W, Hong Y-C, Chen C-T, Hsiao C-T, Chen I-C. Laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis score and the outcomes. *ANZ J Surg* [Internet]. 2008;78(11):968–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1445-2197.2008.04713.x>
- 12) Fujinaga J, Kuriyama A, Ikegami T, Onodera M. Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis score and patient outcomes. *J Emerg Trauma Shock* [Internet]. 2021;14(1):38–41. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/JETS.JETS_17_20
- 13) R K, Tandup C, Reddy D, Jayant D, Naik K, Sahu S, et al. Prospective validation and comparison of Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis (LRINEC) and Site other than lower limb, Immunosuppression, Age, Renal impairment, and Inflammatory markers (SIARI) scoring systems for Necrotizing Fasciitis. *J Surg Res* [Internet]. 2023;283:719–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2022.11.001>
- 14) Raveendranadh A, Prasad SS, Viswanath V. Necrotizing fasciitis: treatment concepts & clinical outcomes - an institutional experience. *BMC Surg* [Internet]. 2024;24(1):336. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12893-024-02638-2>
- 15) Breidung D, Malsagova AT, Barth AA, Megas I-F, Billner M, Hitzl W, et al. Diagnostic and prognostic value of the Laboratory Risk Indicator for Necrotising Fasciitis (LRINEC) based on an 18 years' experience. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* [Internet]. 2023;77:228–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2022.11.061>
- 16) Hoesl V, Kempa S, Prantl L, Ochsenbauer K, Hoesl J, Kehrer A, et al. The LRINEC score-an indicator for the course and prognosis of Necrotizing Fasciitis?

- J Clin Med [Internet]. 2022;11(13):3583. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.3390/jcm11133583>
- 17) Mary Thomas N, Sharma M, Sukhadia M, Merin George A. Diagnostic and prognostic value of Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis score. Cureus [Internet]. 2023;15(4):e37775. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.7759/cureus.37775>
- 18) Chen Y, Huang Y, Shou J, Song R, Tan J, Deng J. Epidemiology and prognostic factors of necrotizing fasciitis in resource-limited regions based on 119 cases. Sci Rep [Internet]. 2025;15(1):27458. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-025-13278-8>
- 19) Kjaldgaard L, Cristall N, Gawaziuk JP, Kohja Z, Logsetty S. Predictors of mortality in patients with necrotizing fasciitis: A literature review and multivariate analysis. Plast Surg (Oakv) [Internet]. 2023;31(3):221–8. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1177/22925503211034830>
- 20) Chang C-P, Fann W-C, Wu S-R, Lin C-N, Hsiao C-T. Lactate on emergency department arrival as a predictor of in-hospital mortality in necrotizing fasciitis: a retrospective study. J Orthop Surg Res [Internet]. 2019;14(1):73. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1186/s13018-019-1108-y>
- 21) Shin IS, Gong SC, An S, Kim K. Biomarkers to predict mortality in patients with Fournier's gangrene admitted to the intensive care unit after surgery in South Korea. Acute Crit Care [Internet]. 2023;38(4):452–9. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.4266/acc.2023.00766>

ANEXOS

ANEXO A . Variables de la escala LRINEC con su respectivo valor

Variables	Score
C-reactive Protein(mg/L)	
< 150	0
≥ 150	4
Total white blood cell count (per mm ³)	
<15	0
15-25	1
>25	2
Hemoglobin (gr/dL)	
>13.5	0
11-13.5	1
<11	2
Sodium (mmol/L)	
≥ 135	0
<135	2
Creatinin(mg/dL)	
≤ 1.6	0
>1.6	2
Glucose (mg/dL)	
≤ 180	0
> 180	1

ANEXO B . Variables cuantitativas para cálculo de puntaje según escala LRINEC

Paciente	Glucosa	Sodio	Creatinina	Hemoglobina	Leucocitos	PCR	LRINEC
1							
2							
3							

ANEXO C . Variables sociodemográficas

Paciente	Sexo (M/H)	Edad (AÑOS)	Comorbilidad (DM/HAS/ERC/INMUNOSUPRESIÓN, etc.)	Ingreso a terapia (SI/NO)	MUERTE (SI/NO)
1					
2					
3					

