



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

TESIS:

**“EVALUACION DE PROTOCOLO LUCK DE ECOSCOPIA PULMONAR EN
SINDROME CORONARIO AGUDO PREVIO A ESTRATEGIA DE
REPERFUSION EN CUIDADOS CORONARIOS”**

PRESENTA:

Dr. Héctor Adrian Gámez Alvarado
Residente de Cardiología

**Protocolo de investigación para obtener el título especialista en
Cardiología**

ASESORES CLINICOS:

**DRA. CINTHYA JUDITH LOPEZ RAMIREZ
DR. JOSE MANUEL DELGADO LABRA**

ASESORES METODOLOGICOS:

MCE. RAMIRO ALTAMIRA CAMACHO

Aguascalientes, Ags, 22 de Noviembre de 2024



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

CEI-CI/064/24

Aguascalientes, Ags., a 02 de agosto de 2024

DR. HECTOR ADRIAN GAMEZ ALVARADO
R3 CARDIOLOGIA
INVESTIGADOR PRINCIPAL

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 decidió APROBAR el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

* USO DE PROTOCOLO LUCK COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON SÍNDROME CORONARIO AGUDO PREVIO A ESTRATEGIA DE REPERFUSIÓN *

Autores: DRA. CINTHYA JUDITH LOPEZ RAMIREZ.- Profesora Titular de Cardiología
DR. JOSE MANUEL DELGADO LABRA.- Médico Cardiólogo Subespecialidad ecocardiografía
MCE. RAMIRO ALTAMIRA CAMACHO.- Maestro en Ciencias de Enfermería- Profesor investigador Asociado al Centro de Ciencias de la Salud

En virtud de que se cumplió con los requisitos establecidos por ambos comités por cual se otorga el número de registro: **2024-R-22**

Con tiempo de vigencia: 6 meses de julio de 2024 a enero de 2025

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 MACIAS HERNANDEZ
ENCARGADO DE LA PRESIDENCIA DEL COMITÉ
DE INVESTIGACIÓN


DR. JAIME ASAEL LOPEZ VALDEZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



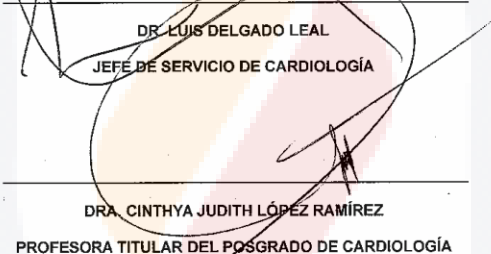


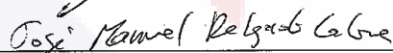
Hoja de autorizaciones

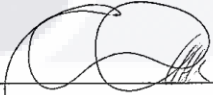
"EVALUACION DE PROTOCOLO LUCK DE ECOSCOPIA PULMONAR EN SINDROME CORONARIO AGUDO PREVIO A ESTRATEGIA DE REPERFUSION EN CUIDADOS CORONARIOS"


DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMANN SEVILLA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN


DR. LUIS DELGADO LEAL
JEFE DE SERVICIO DE CARDIOLOGÍA


DRA. CINTHYA JUDITH LÓPEZ RAMÍREZ
PROFESORA TITULAR DEL POSGRADO DE CARDIOLOGÍA
- TUTOR DE TESIS


DR. JOSE MANUEL DELGADO LABRA
ASESOR CLÍNICO


RAMIRO ALTAMIRA CAMACHO
ASESOR METODOLÓGICO



CARTA DE VOTO APROBATORIO INDIVIDUAL

DOCTOR EN FARMACOLOGÍA SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
PRESENTE

Por medio de la presente como tutor designado del estudiante **HECTOR ADRIAN GAMEZ ALVARADO** con ID 345576 quien realizó la tesis titulado: "EVALUACION DE PROTOCOLO LUCK DE ECOSCOPIA PULMONAR EN SINDROME CORONARIO AGUDO PREVIO A ESTRATEGIA DE REPERFUSION EN CUIDADOS CORONARIOS", un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia 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 pueda proceder a imprimirla así como 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.

A T E N T A M E N T E

Dra. Cinthya Judith López Ramirez

Profesora titular del posgrado de Cardiología

Asesor clínico – Tutor de Tesis

c.c.p. Interesado

c.c.p. Secretaría técnica del programa de posgrado



CARTA DE VOTO APROBATORIO INDIVIDUAL

DOCTOR EN FARMACOLOGÍA SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
PRESENTE

Por medio de la presente como tutor designado del estudiante **HECTOR ADRIAN GAMEZ ALVARADO** con ID **345576** quien realizó la tesis titulado: **“EVALUACION DE PROTOCOLO LUCK DE ECOSCOPIA PULMONAR EN SINDROME CORONARIO AGUDO PREVIO A ESTRATEGIA DE REPERFUSION EN CUIDADOS CORONARIOS”**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia 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 pueda proceder a imprimirla así como 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.

A T E N T A M E N T E

Dr. Ramiro Altamira Camacho

Investigador de la Universidad Autónoma de Aguascalientes

Asesor metodológico – Tutor de Tesis

c.c.p. Interesado

c.c.p. Secretaría técnica del programa de posgrado



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



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: _____ 06/02/25

NOMBRE: _____ GAMEZ ALVARADO HECTOR ADRIAN **ID** 345576

ESPECIALIDAD _____ EN CARDIOLOGÍA **LGAC (del posgrado):** _____ INSUFICIENCIA CARDIACA

TIPO DE TRABAJO: () Tesis () Trabajo práctico

TÍTULO:
EVALUACIÓN DE PROTOCOLO LUCK DE ECOSCOPIA PULMONAR EN SÍNDROME CORONARIO AGUDO PREVIO A ESTRATEGIA DE REPERFUSIÓN EN CUIDADOS CORONARIOS

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): ECOSONOGRAFIA PULMONAR A PIE DE CAMA DEL PACIENTE PUEDE PREDECIR MAYOR MORTALIDAD

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 Conahcyt actualizado
- SI 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

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

EVIDENCIA DE PUBLICACIÓN DE ARTICULO



International Journal of Medical Science and Clinical Research Studies

ISSN(print): 2767-8326, ISSN(online): 2767-8342

Volume 03 Issue 08 August 2023

Page No: 1715-1718

DOI: <https://doi.org/10.47191/ijmscrs/v3-i8-51>, Impact Factor: 6.597

Post-Radiation Constrictive Pericarditis: Case Report

Valeria Fabiola Peralta Ugalde¹, Valeria Yalharahi Naif Mendoza¹, Iván Alfonso Vargas Moreno², Héctor Adrián Gómez Alvarado³, Mario Alberto Álvarez Rodríguez², Cinthya Judith López Ramírez³, José Manuel Delgado Labra⁴, Luis Delgado Leal⁵

¹Fifth year Cardiology Resident, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México

²Fourth year Cardiology Resident, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México

³Cardiologist, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México

⁴Echocardiographer Cardiologist, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México

⁵Intervencional Cardiologist, Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México

ABSTRACT

Constrictive pericarditis secondary to radiation is a rare complication, due to its pathogenesis, the patient may present asymptomatic for a long period of time with a slight decrease in functional class that may go unnoticed, however, once constrictive physiology is established, presents greater functional deterioration, and favors the development of predominant arrhythmias, atrial fibrillation and preserved LVEF heart failure, the clinical course of the disease is progressive with high morbidity and mortality. The patient presented in the case report refers to the timely diagnosis through the different methods explained that leads to a favorable outcome.

KEY WORDS: Constrictive pericarditis, Pericardial diseases, post-radiation pericarditis

ARTICLE DETAILS

Published On:
23 August 2023

Available on:
<https://ijmscr.org/>

AGRADECIMIENTOS

Probablemente este espacio no sea suficiente para abarcar a todas aquellas personas que de diferentes maneras influyeron para que este trabajo fuera posible, sin embargo es importante hacer una mención especial a aquellas que lo merecen y que de manera directa o indirecta hicieron posible se concluyera el presente proyecto.

Quisiera agradecer a mis padres por haberme apoyado durante toda mi trayectoria al ser las únicas personas que me han brindado su apoyo incondicional a lo largo de mi camino tanto profesional como personal, para ellos todo mi amor y dedicación. También una mención especial a aquellos familiares y amigos que ya no están, a mi abuela Elva Alicia Chávez Peña y mis amigos Martha Acevedo Parra y Emmanuel Acevedo Parra, siempre presentes en mis oraciones.

Al mi centro de formación, el centenario hospital Miguel Hidalgo, por haberme abierto sus puertas y permitirme emprender mi curso de especialización, el contacto con el diverso personal médico y de enfermería, pero sobre todo los pacientes, de quienes aprendemos y procuramos ante todo su salud y bienestar.

A mis amigos y compañeros del posgrado, con quienes compartí momentos invaluable que hicieron de la especialidad un periodo de constante aprendizaje, con particular mención al Dr. Mario Alberto Álvarez Rodríguez y Dr. Iván Alfonso Vargas Moreno, con quienes entable una amistad sincera y siempre me ofrecieron su apoyo incondicional, lazos de amistad perdurable que llevaré siempre en mi corazón.

A mis maestros y profesores adscritos de posgrado, en particular a la Dra. Cinthya Judith López Ramírez y Dr. José Manuel Delgado Labra, de quienes aprendí mucho y me guiaron en mi camino, a ellos mi gratitud y respeto. Con un especial agradecimiento al maestro Ramiro Altamira Camacho, quien fue fundamental en el análisis estadístico del presente trabajo, por su interés y compromiso con este proyecto.

Y finalmente a Dios, por haberme permitido estar en el tiempo y lugar indicado para llevar a cabo mi residencia, sobreponerme a los obstáculos, aprender de mis errores y sacar provecho de cada momento. Gracias a todos.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

	Pág.
1. Índice general	1
2. Índice de tablas	3
3. Índice de gráficos	4
4. Lista de acrónimos	5
5. Resumen/Abstract	7
6. Introducción	9
7. Planteamiento	11
8. Justificación	12
9. Objetivos	13
10. Marco teórico. Capítulos	
1) Ultrasonido pulmonar	14
2) Aplicación ecosonográfica	17
3) Resultados prácticos	19
4) Evidencia en el paciente cardíopata	23
11. Pregunta de investigación	27
12. Hipótesis	27
13. Hipótesis nula	27
14. Metodología	27
1) Criterios de inclusión	28
2) Criterios de exclusión	28
3) Recolección de datos	28
4) Recursos	30
15. Análisis estadístico	31
16. Aspectos éticos	33
17. Resultados	34
18. Discusiones	36
19. Conclusiones	38
20. Glosario	40

21. Bibliografía	42
22. Anexos	45



INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Variables descriptivas.....	49
Tabla 2. Variables descriptivas numéricas	49
Tabla 3. Estadístico de prueba X^2	50
Tabla 4. Correlación entre variables numéricas	50
Tabla 5. Asociación entre variables	51
Tabla 6. Características de los grupos	52
Tabla 7. Características bioquímicas de los grupos	52
Tabla 8. Características ecocardiográficas de los grupos	53
Tabla 9. Tabla ROC en escala LUCK	53
Tabla 10. Tabla ROC para escala Killip-Kimball	53
Tabla 11. Tabla ROC para clasificación Killip-Kimball + escala LUCK	54

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Distribución SICA	55
Gráfico 2. Distribución edades	55
Gráfico 3. Score LUCK al ingreso	56
Gráfico 4. Mortalidad global	56
Gráfico 5. Mortalidad	57
Gráfico 6. Sexo	57
Gráfico 7. Insuficiencia cardiaca aguda	58
Gráfico 8. Diagnóstico	58
Gráfico 9. Tratamiento diurético	59
Gráfico 10. BNP	59
Gráfico 11. Troponina y distribución de medias t de Student	60
Gráfico 12. Vena cava inferior	60
Gráfico 13. Protocolo LUCK	61
Gráfico 14. Curva ROC escala LUCK	61
Gráfico 15. Curva ROC para escala Killip-Kimball	62
Gráfico 16. Curva ROC escala Killip-Kimball + score LUCK	62

LISTA DE ACRÓNIMOS

- BLUE:** Bedside Lung Ultrasonography in Emergency
- BNP:** péptido natriurético B
- CPK:** creatinina-fosfo-quinasa
- DPLD:** diffuse parenchymal lung disease
- ECG:** electrocardiograma
- ECOTT:** ecocardiografía/ecocardiograma transtorácico
- ECV:** enfermedad cardiovascular
- EPOC:** enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- FALLS:** Fluid Administration Limited by Lung Sonography
- FC:** frecuencia cardiaca
- FEVI:** fracción de eyección del ventrículo izquierdo
- GUSTO:** Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries
- IAM:** infarto agudo al miocardio
- IC:** insuficiencia cardiaca
- ICP:** intervención coronaria percutánea
- IVT:** integral velocidad-tiempo
- LUCK:** Lung Ultrasound combined with Killip
- LUS:** Lung Ultrasound
- mmHg:** milímetros de mercurio
- NT-ProBNP:** péptido natriurético cerebral N-terminal tipo B
- PARAGON:** Prospective Comparison of ARNI with ARB Global Outcomes in HF with Preserved Ejection Fraction
- PAS:** presión arterial sistólica
- PAWP:** Pulmonary Arterial Wedge Pressure
- PCR:** proteína C reactiva
- PCWP:** Pulmonary Capillary Wedge Pressure

PEEP: presión positiva al final de la espiración

PLAPS: Posterolateral alveolar/pleural syndrome point

PURSUIT: Platelet Glycoprotein IIb-IIIa in Unstable Angina: Receptor Suppression Using Integrilin Therapy

ROC: área bajo la curva

RVOT: right ventricle outflow track/tracto de salida del ventrículo derecho

SAI: síndrome alveolar-intersticial

SCA: síndrome coronario agudo

SDRA: síndrome de dificultad respiratoria agudo

SICACEST: síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST

SICASEST: síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST

TAPSE: excursión sistólica en el plano anular tricúspidea

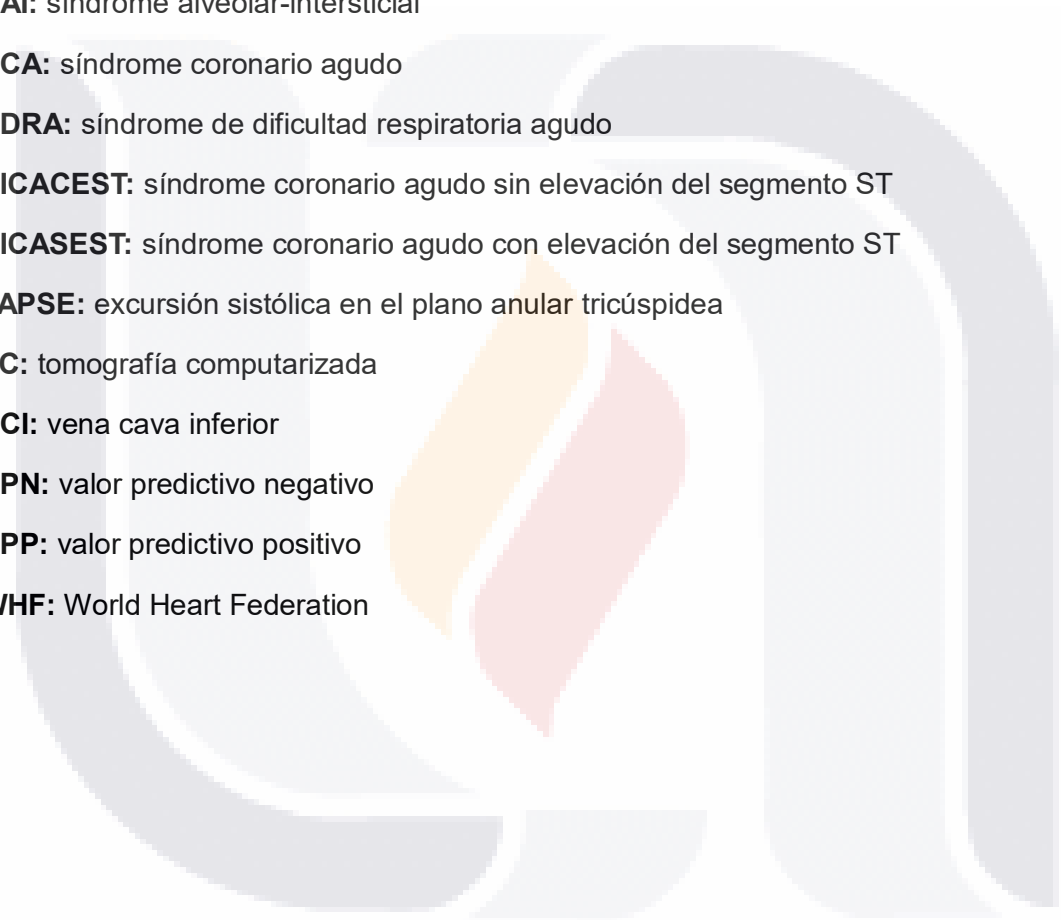
TC: tomografía computarizada

VCI: vena cava inferior

VPN: valor predictivo negativo

VPP: valor predictivo positivo

WHF: World Heart Federation



RESUMEN

Objetivos: El propósito era describir las características clínicas, reconocer a aquellos con datos de insuficiencia cardiaca isquémica que se ven beneficiados de inicio de manejo terapéutico, estimar la supervivencia intrahospitalaria, evaluar el riesgo de complicaciones cardiovasculares y estimar el valor predictivo del ultrasonido pulmonar en pacientes con infarto agudo al miocardio tanto sin como con elevación del segmento ST previo a estrategia de reperfusión coronaria.

Métodos: Entre julio y octubre de 2024, 72 pacientes adultos ingresaron a la terapia de cuidados coronarios con diagnóstico de infarto sin y con elevación del ST, los cuales al cumplir con los criterios de inclusión se les realizó un protocolo de ultrasonido pulmonar basado en el trabajo original de Araujo et al., con carácter prospectivo, observacional y transversal, se procedió a hacer la recolección de datos en Excel y realizar el análisis estadístico.

Resultados: Las variables con significancia estadística son las que se observó se asociaron de manera más directa con mayor mortalidad o valor más significativo de mortalidad. En este caso fueron el grado de insuficiencia cardiaca agudizada, nivel de congestión pulmonar, puntuación en score LUCK y score Killip, puesto que obtuvieron un puntaje de p de 0.021, 0.002, 0.000 y 0.002, respectivamente.

Conclusiones: El empleo de una modalidad de ecosonografía pulmonar a pie de cama del paciente, específicamente si se realiza con el protocolo propuesto en este proyecto, puede predecir mayor mortalidad y que al menos en esta pequeña muestra de pacientes si mostró correlación estadística positiva.

ABSTRACT

Purpose: To describe the clinical features, recognize the patients with cardiac insufficiency of ischemic nature that are benefited with the start of medical treatment, estimate in-hospital survival, evaluate the risk of cardiovascular complications, and gauge the predictive value of pulmonary ultrasonography in patients with heart attack with and without ST elevation before to coronary reperfusion therapy.

Methods: Between July and October 2024, 72 adult patients enter the intensive care unit of cardiology with a diagnosis of infarct with and without ST elevation, in which a pulmonary ultrasonography protocol was realized based on the original work of Araujo and cols. Being prospective, observational and transversal, data was collected using Excel and estadistical analysis was made also.

Results: The variables with statistical significance were the ones which have more correlation with mortality in a direct way. Using a correlation coefficient of Spearman were acute cardiac insufficiency, pulmonary overload, score LUCK and score Killip, which score p was 0.021, 0.002, 0.000 y 0.002, respectively.

Conclusions: The use of a pulmonary ecosonography modality bedside patient, specifically if it is the one used in the present work, could predict more risk of mortality and at least in this little sample of patients was related to higher statistical correlation.

INTRODUCCIÓN

Los síndromes coronarios agudos (SCA) engloban un espectro de entidades que incluyen a pacientes que presentan signos o síntomas clínicos caracterizados por dolor precordial típico que indica origen isquémico, el cual es opresivo, hiriente, provoca disnea, con o sin irradiación (generalmente a extremidades superiores y cuello), de alta intensidad, que se acompaña de datos de descarga adrenérgica (palpitaciones, diaforesis, cefalea, etc.), con o sin cambios en el electrocardiograma de 12 derivaciones (ECG) y generalmente de elevación aguda de la concentración de troponinas cardíacas en suero.¹ Se caracteriza por hallazgos clínicos específicos de angina prolongada (>20 min) en reposo; nueva presentación de angina severa; angina más frecuente, de mayor duración o con un umbral más bajo; o dolor precordial/torácico anterior que ocurre tras un episodio de infarto agudo al miocardio (IAM). Los SCA se asocian con un amplio espectro de presentaciones clínicas, desde pacientes asintomáticos a pacientes con dolor referido y pacientes en parada cardíaca, inestabilidad eléctrica/hemodinámica o en choque cardiogénico. Uno de esos tipos de presentación constituyen aquellos pacientes con insuficiencia cardíaca que debido a disfunción del mecanismo de bomba cardíaca suelen retener grandes cantidades de líquido intra y extravascular. Dicho grupo de pacientes son los que intenta abarcar el presente estudio e incluir dentro de su población.

El ultrasonido pulmonar consiste en la implementación de una modalidad ecosonográfica de rastreo sobre la pared torácica de manera bilateral. El aire siempre ha sido considerado como un obstáculo no deseado de la ecografía y específicamente a nivel torácico, basándose en que refleja las ondas sonoras como una barrera biológica generando numerosos artificios, por lo que el pulmón fue tradicionalmente excluido para su estudio. El análisis de estos artificios demostró la utilidad de la ecografía para el estudio del pulmón, convirtiéndola en una excelente herramienta diagnóstica, no invasiva, rápida, económica, realizada al costado de la cama del paciente. Consiste en el estudio de los artificios resultantes de la interacción del haz de ultrasonido con la pleura y la interfase líquido-aire del pulmón. Los transductores de baja frecuencia (habitualmente en nuestro medio de tipo sectorial o convexo) ofrecen mayor profundidad, a expensas de una menor resolución, por lo que se utilizarán principalmente para el análisis de signos y/o estructuras profundas (síndrome de condensación, derrame pleural). Por ejemplo, el transductor lineal, de alta

frecuencia, ofrece imagen de alta resolución a expensas de poca profundidad, por lo cual su principal aplicación será en el estudio detallado de las estructuras superficiales (línea pleural).

En la ecografía pulmonar, por convención, se apoya el transductor en forma perpendicular a los espacios intercostales a analizar, situando la marca del mismo dirigido hacia arriba, de manera tal que la derecha de la pantalla correspondería a la parte superior del área en estudio, realizando cortes en plano sagital y parasagital del pulmón. El examen pulmonar puede realizarse por su cara anterior, lateral y posterior. Existen varios protocolos que se pueden utilizar para la exploración ecográfica del pulmón, los cuales se trataran a detalle más adelante.

Comparado con la exploración física se encontró que el uso del rastreo pulmonar o por sus siglas en inglés *Lung Ultrasound* (LUS) junto a la clasificación de Killip tenía un mejor rendimiento diagnóstico y pronóstico del área bajo la curva, además de un valor predictivo negativo (VPN) muy elevado, lo cual nos habla que debido a su alto valor diagnostico puede descartar a aquellos pacientes sanos o con ausencia de los criterios mencionados y que se detallan enseguida. Esto nos habla de la utilidad que representa esta modalidad diagnóstica en este tipo de pacientes y los potenciales beneficios de su uso habitual en el contexto hospitalario.

La ecografía pulmonar ha ganado un papel muy importante, dada su alta sensibilidad y especificidad, no invasividad, rapidez, sencillez, bajo costo y posibilidad de ser realizada a la cabecera del paciente, convirtiéndose en una herramienta indispensable para el diagnóstico de patologías pleuropulmonares y por consiguiente de una mejor atención a nuestros pacientes.

PLANTEAMIENTO

La insuficiencia cardiaca (IC) es un problema de Salud Pública que afecta a aproximadamente al 2% de la población adulta total.¹ La magnitud del problema de la IC no puede evaluarse con precisión, ya que no se dispone de estimaciones fiables y poblacionales de su prevalencia, incidencia y pronóstico.

Se estima que afecta a 64 millones de personas a nivel mundial. La prevalencia de la IC varía geográficamente, con las más altas tasas de prevalencia en Europa Central, África del Norte y Oriente Medio, mientras que las tasas más bajas se registran en Europa del Este y el Sudeste Asiático. Con una incidencia de más de 600 mil casos nuevos por año en Estados Unidos.² Siendo la primera causa de hospitalización en pacientes mayores de 65 años, estimándose un mal pronóstico y sobrevida global de alrededor del 50%. Se prevé que la prevalencia de la IC en los Estados Unidos aumente en las próximas cuatro décadas, con un estimado de 772 000 nuevos casos de IC proyectados para el año 2040 y un total de 8 millones de casos prevalentes para 2030.

En México las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la primera causa de muerte y discapacidad³, sin embargo no se cuenta con un Registro Nacional confiable que ayude y permita conocer el valor real y la magnitud de esta enfermedad en nuestra población. Pese a ello se tienen altas tasas de hospitalización por insuficiencia cardiaca en nuestro medio. El envejecimiento de la población y la prolongación de la vida de los pacientes cardíacos por las innovaciones terapéuticas modernas ha llevado a un aumento de la prevalencia de la IC. De acuerdo a la WHF, en 2016, en México, las enfermedades cardíacas afectaron al 26% de la población, con un costo total de 6.1 mil millones de dólares y ocupan el 4% de todo el gasto en salud.³

Es de gran importancia contar con herramientas útiles no invasivas tales como el rastreo ecocardiográfico que cuenten con suficiente validez para el diagnóstico, y de ser posible confieran un valor pronóstico, de esa forma que muestre un impacto en la morbi-mortalidad de nuestra población, y que mejor si se resaltan sus potenciales ventajas: las cuales destacan que se trata de un estudio no invasivo, rápido, sencillo, de fácil operabilidad, de bajo costo y que puede realizarse a pie de cama del paciente.

JUSTIFICACIÓN

Magnitud: Determinar el grado de sensibilidad y especificidad del rastreo sonográfico pulmonar para establecer el grado de congestión del paciente isquémico que se presenta en el contexto de un síndrome coronario agudo con manifestaciones electrocardiográficas. En el Framingham Heart Study, a los 40 años, el riesgo de por vida de desarrollar IC tanto para hombres como para mujeres fue de uno de cada cinco.³ Esto nos habla de la importancia de una adecuada estratificación inicial en este tipo de pacientes, tomando en cuenta que la gran mayoría de nuestra población objetivo suelen encontrarse de la quinta década de la vida en adelante. El ultrasonido pulmonar dirigido podría indicar el grado de severidad desde la etapa inicial de las complicaciones cardiovasculares isquémicas para iniciar tratamiento farmacológico orientado y encaminarlo conforme a la evolución del curso clínico del mismo.

Vulnerabilidad: en el paciente isquémico uno de las principales adversidades y como ya se ha mencionado ampliamente es la incidencia de la insuficiencia cardiaca y sus efectos sobre el sistema cardiovascular, sin embargo también suelen ser pacientes con múltiples descompensaciones secundarias como son diversas clases de arritmias, fibrilación auricular, bloqueo auriculoventricular, descontrol metabólico, crisis hipertensivas, entre otras varias complicaciones asociadas. La determinación de la estadificación inicial puede ayudar a orientar el tratamiento médico a seguir.

Trascendencia: El impacto en el diagnóstico precoz y tratamiento adecuado guiado por la determinación del grado de congestión pulmonar, tiene como finalidad evaluar su precisión en el diagnóstico de congestión sistémica en pacientes con IC y su utilidad para guiar la terapéutica y seguimiento a largo plazo, así como el pronóstico, el cual es de vital importancia pues es indispensable una estrategia diagnóstica viable para guiar al personal médico para la toma de decisiones.

Factibilidad: el presente trabajo pretende identificar la utilidad del rastreo pulmonar para el diagnóstico de IC temprana o agudizada y como se ha explicado orienta la toma de decisiones terapéutica inicial. En nuestro medio se cuenta con el recurso humano necesario, recursos materiales, infraestructura y población suficientes para su realización y posterior implementación rutinaria basado en los resultados que el presente ha obtenido.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el impacto en el valor predictivo positivo del ultrasonido pulmonar **en síndrome coronario agudo previo a estrategia de reperfusión en cuidados coronarios** en pacientes con infarto agudo al miocardio con y sin elevación del segmento ST (SICACEST/SICASEST) a su ingreso a unidad de cuidados coronarios previo a la realización de una terapia de reperfusión coronaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1 Estimar la supervivencia intrahospitalaria del paciente con infarto agudo al miocardio con el uso del rastreo ecocardiográfico pulmonar.
- 1.2 Describir las características clínicas de pacientes con síndrome coronario de tipo infarto agudo al miocardio previo a estrategia de reperfusión.
- 1.3 Evaluar el nivel de riesgo de complicaciones cardiovasculares durante su estancia intrahospitalaria en pacientes con síndrome coronario de tipo infarto agudo al miocardio previo a estrategia de reperfusión.
- 1.4 Reconocer a aquellos pacientes con datos de insuficiencia cardíaca isquémica y con retención hídrica que se ven beneficiados de inicio de terapia farmacológica dirigida.
- 1.5 Estimar el valor predictivo del ultrasonido pulmonar en pacientes con síndrome coronario de tipo infarto agudo al miocardio previo a estrategia de reperfusión coronaria.

MARCO TEÓRICO

Ultrasonido pulmonar

Las múltiples complicaciones y su valoración es uno de los aspectos más importantes en el manejo de pacientes con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con y sin elevación del segmento ST. Una de las complicaciones más frecuentes y temidas son los efectos de la insuficiencia cardiaca aguda y su repercusión hemodinámica. De ahí nació la idea de analizar si la ecografía pulmonar realizada a pie de cama en la valoración inicial podía ser una herramienta útil en la estratificación pronóstica de este grupo de pacientes.

El protocolo de estudio original⁴ consistía en la realización de un protocolo sencillo de eco pulmonar (LUS) sobre 8 zonas antes de la angioplastia primaria. La información obtenida se combinó con el estado en la clasificación de Killip, el cual es una clasificación sencilla y de carácter clínica que pretende estratificar a los pacientes de acuerdo a su presentación en cuatro diferentes estadios, para obtener un score que llamaron LUCK (*Lung Ultrasound Combined with Killip*). Finalmente se realizó el análisis estadístico para comparar el valor pronóstico del nuevo score LUCK frente al de la clasificación de Killip convencional.⁵ El score LUCK se asoció con una mayor capacidad que la clasificación de Kimball para predecir la mortalidad intrahospitalaria, con una reclasificación neta de 0.18. Los datos sugieren que un protocolo sencillo de eco pulmonar es más sensible que la exploración física para detectar la congestión pulmonar, permite reclasificar a un 18% de los pacientes como de alto riesgo y permite predecir de forma más precisa la mortalidad intrahospitalaria. A la inversa, la ausencia de congestión pulmonar en LUS permite detectar a los pacientes con bajo riesgo de mortalidad durante el ingreso.

El protocolo de rastreo pulmonar consistió en 8 zonas de rastreo, como el protocolo de Vopicelli (visto más adelante), y se realizó previo a la angiografía coronaria. Se desarrolló una clasificación junto a la escala de Killip. El resultado primario era el impacto sobre la mortalidad intrahospitalaria. Adicionalmente se obtuvo un área bajo la curva (ROC) más alta en comparación con otros scores clásicos.⁶ Así el LUS combinado con la clasificación de Killip demostró un valor predictivo negativo para mortalidad intrahospitalaria cercano al 100%. Identificar a aquellos pacientes que se pueden ver beneficiados desde su ingreso de monitorización y tratamiento más intensivo es esencial para el cuidado intrahospitalario y

podría llegar a impactar sobre las tasas de mortalidad de cada centro de atención en particular.

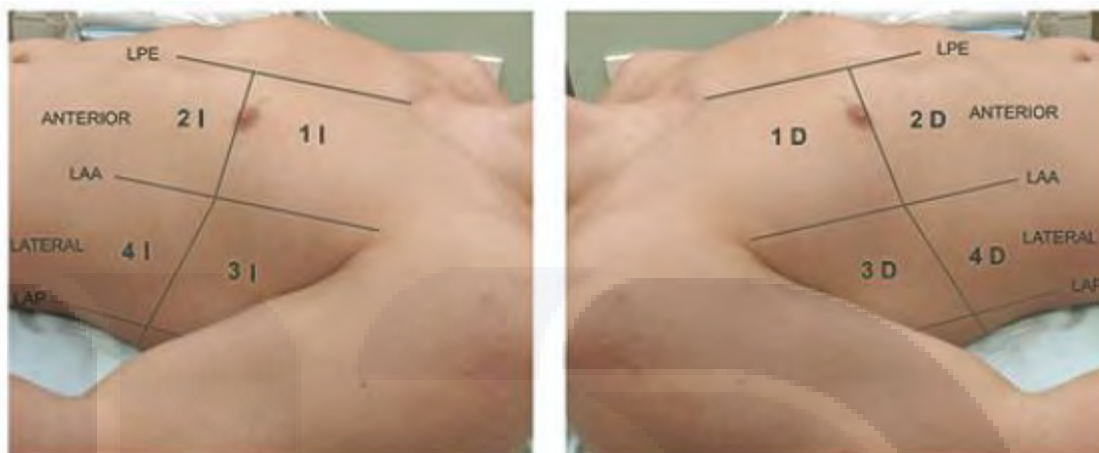


Figura 1. Zonas de rastreo pulmonar de acuerdo a protocolo de Vopicelli.

Recientemente ha habido un incremento importante en el uso del LUS para la detección de congestión pulmonar en pacientes con falla cardiaca. Existen varios protocolos que se pueden utilizar para la exploración ecográfica del pulmón. Lichtenstein propuso los llamados “BLUE points” (Bedside Lung Ultrasonography in Emergency) situados en la cara anterior de cada hemitórax. Se identifican tomando como referencia las dos manos apoyadas por sus caras palmares, de manera que el reborde cubital de la mano superior contacte con el borde inferior de la clavícula, y la mano inferior inmediatamente por debajo de la primera, apuntando los dedos de ambas manos hacia la zona esternal, de esta manera el borde inferior de la mano inferior corresponde al borde inferior del pulmón del mismo lado.⁷ Se debe recordar que la marca del transductor debe ir orientada hacia arriba, como se aconseja en todos los protocolos de rastreo pulmonar. Cuando se apoya el transductor en este punto se visualiza el diafragma que aparece como una línea ecogénica curva y brillante, rodeando el hígado del lado derecho y el bazo del lado izquierdo.

Otro protocolo es el de Vopicelli que propone evaluar ocho zonas ecográficas: cuatro correspondientes a cada hemitórax, divididas por las líneas paraesternal, axilar anterior, axilar posterior y una línea que pasa por debajo del 2° o 3° espacio intercostal. Podemos dividir la semiología del LUS en diversas etapas: en primer lugar reconocer las costillas, superior e inferior del espacio intercostal y la sombra acústica posterior, a una distancia aproximada de 2 cm entre ambos. Enseguida ubicar la línea pleural, ubicada aproximadamente a 0.5 cm por debajo de las costillas y en medio de ambas. En tercer

lugar reconocer el signo del murciélago resultante del patrón: costilla-línea pleural-costilla, donde la ecogenicidad de las costillas formarían las alas, y la línea pleural el cuerpo de dicho animal. Posteriormente encontrar la zona de Merlin, conformado por el espacio ubicado por debajo de la línea pleural, en donde se desarrollarán los distintos artificios y/o estructuras anatómicas a analizar. Reconocer las líneas A, separadas por una distancia equidistante y paralelas a dicha línea. Después tener en cuenta el deslizamiento pulmonar, que consiste en un signo dinámico que se manifiesta por un movimiento sincrónico de ida y venida con la respiración de la línea pleural, que refleja el movimiento de la pleura visceral sobre la pleura parietal. Si utilizamos el modo M, se distinguen dos zonas que conforman el denominado signo de la playa, en la que la parte superior corresponde a la pared torácica que se traduce en líneas horizontales que se disponen en forma paralela que representarían el mar, y la parte inferior desde la pleura hacia abajo, que conforman un aspecto granuloso que representaría la arena de la playa.

Dentro de lo que figuran algunas de las aplicaciones clínicas se encuentra el protocolo BLUE. En base al análisis de los BLUE points y PLAPS (Posterolateral alveolar/pleural syndrome point), un punto situado en la intersección de la línea axilar posterior y la línea frénica, que es donde se encuentran las patologías dependientes de gravedad, es decir el derrame pleural y los síndromes de condensación pulmonar, ya que el líquido y el tejido no aireado son más pesados que el tejido pulmonar normalmente aireado⁸; evaluando el análisis del deslizamiento pulmonar, de líneas B, del PLAPS, y el estudio de trombosis venosa profunda de miembros inferiores, se pretende establecer distintos perfiles diagnósticos:

Perfil A: conformado por la presencia en región anterior de patrón predominantemente de líneas A asociado a presencia de deslizamiento pulmonar bilateral.

- Perfil A': conformado por la presencia de líneas A asociado a ausencia de deslizamiento pulmonar y únicamente indica deslizamiento pleural.
- Perfil B: conformado por la presencia en región anterior de patrón predominantemente de líneas B asociado a presencia de deslizamiento pulmonar bilateral.
- Perfil B': conformado por la presencia de líneas B asociado a ausencia de deslizamiento pulmonar.

- Perfil A/B: conformado por la presencia en región anterior de patrón predominantemente de líneas B de un lado y patrón predominantemente de líneas A del otro. Indicando mayor predominio de líneas B en un hemitórax en comparación con el otro, pero no necesariamente de congestión.
- Perfil C: conformado por la presencia de condensación anterior.

Se asoció el perfil B con edema pulmonar; el perfil B', A/B y C con neumonía; el perfil A más PLAPS con neumonía; el perfil A más trombosis venosa profunda de miembros inferiores a tromboembolismo pulmonar; el perfil A con EPOC o asma; el perfil A' relacionado a presencia del signo del punto pulmonar a neumotórax. Con la utilización del protocolo BLUE, se ha alcanzado una precisión diagnóstica del 90.5% en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.

Aplicación ecosonográfica

La fluidoterapia inapropiada en el shock puede ser perjudicial para el pulmón, por el aumento del agua extravascular pulmonar.⁸ El análisis a través de la ecografía pulmonar puede ser de ayuda para distinguir pulmones secos de pulmones húmedos. Lichtenstein propuso el protocolo FALLS (The Fluid Administration Limited by Lung sonography) para el seguimiento de la tolerancia pulmonar a la fluidoterapia por ecografía. Frente a un paciente en choque, en primer lugar se descarta el taponamiento cardíaco a través de un examen ecocardiográfico simple por vía transtorácica (subxifoidea, paraesternal o apical); el tromboembolismo pulmonar, a través de la evaluación de las cavidades derechas y/o aplicando el protocolo BLUE (patrón de líneas A + presencia de trombosis venosa profunda en miembros inferiores); y el neumotórax por ecografía pulmonar. El próximo paso consiste en el análisis de las líneas B.

La presencia de un patrón B, asociado a choque, debe descartar en primera instancia el choque cardiogénico, pudiéndose complementar con la evaluación ecocardiográfica.⁹ Se debe tener en cuenta que la presencia de patrón B, también puede estar asociado a la presencia de shock de tipo séptico. Ante la presencia de un patrón predominantemente de líneas A, nos permite realizar una prueba terapéutica con fluidos, evaluando su respuesta hemodinámica. La mejoría de la hemodinámica circulatoria nos orientará al choque hipovolémico. Ante la falta de respuesta, se puede seguir con la expansión mediante líquidos hasta obtener una mejoría o hasta la aparición del patrón predominantemente B.

Este protocolo está basado en el hecho de que el edema intersticial, representado por el patrón de líneas B, aparece en un estado preradiológico y preclínico, de ahí su presunto alto valor diagnóstico y potencial utilidad en pacientes críticos.

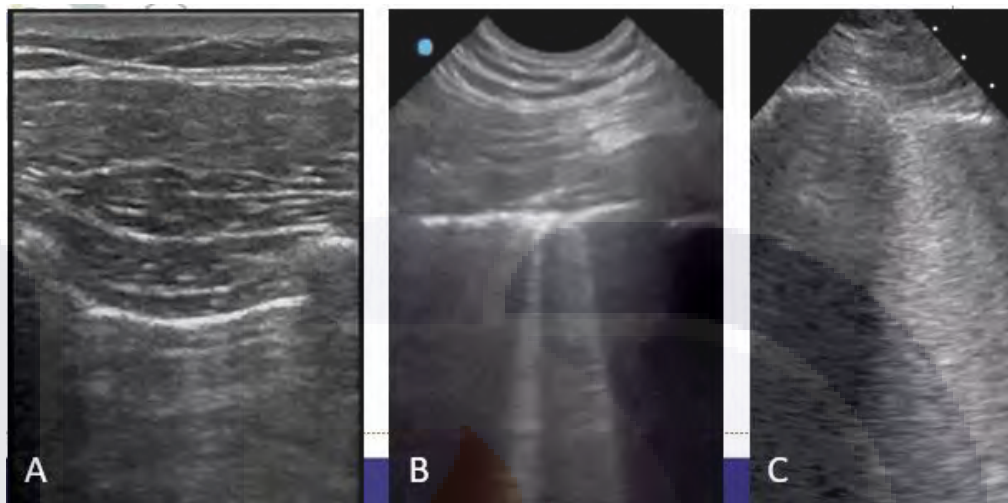


Figura 2. Patrones ecosonográficos pulmonares. Desde un patrón fisiológico donde se aprecian la sombra acústica de los arcos costales y el deslizamiento pulmonar con presencia de ondas A horizontales (A), hasta un patrón sugestivo de congestión pulmonar con presencia de múltiples líneas B (B y C).

En pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), la ecografía pulmonar ha demostrado ser superior a la radiografía de tórax para la evaluación de la extensión de la afección pulmonar. El beneficio de la utilización de este método como guía para realizar maniobras de reclutamiento alveolar ha sido estudiado por Bouhemad, quien ha publicado la relación entre los diferentes patrones ultrasonográficos de apertura pulmonar y el resultado de las maniobras de reclutamiento en pacientes con SDRA en relación al método de la curva presión-volumen.⁹ Para ello diseñó un puntaje en base a los cambios de perfiles encontrados antes y posterior a la maniobra de reclutamiento alveolar en los espacios intercostales examinados (12 regiones), demostrando que la ecografía pulmonar puede ayudar en la elección de una mejor estrategia ventilatoria, permitiendo un monitoreo estrecho de dicha maniobra tendiente a mejorar la ventilación pulmonar. Sin embargo, presenta como limitación la incapacidad para detectar la sobredistención pulmonar inducida por PEEP, por lo que no se recomienda como único método para titular PEEP en pacientes con SDRA.

Un estudio no invasivo de la hemodinámica es crucial para el tratamiento de los pacientes con insuficiencia cardíaca e hipertensión pulmonar, ya que puede obviar la necesidad de cateterismos repetidos en este último contexto y con la finalidad de estimar la presión

sistólica de la arteria pulmonar. Los cálculos se pueden obtener utilizando mediciones en el ventrículo derecho, la válvula tricúspide y la válvula pulmonar.

Las velocidades Doppler de onda pulsada a través de la válvula pulmonar cuando se integran a lo largo del tiempo proporcionan una integral de velocidad-tiempo, o integral de tiempo de velocidad (IVT). Esta técnica bien validada da una estimación de la distancia de carrera durante un latido a través de la válvula pulmonar. Si se multiplica por el área del tracto de salida del ventrículo derecho (RVOT), se puede calcular un volumen sistólico. Multiplicando este valor por la frecuencia cardíaca se obtiene un gasto cardíaco en L/min. En la práctica, como el área del RVOT es similar en la mayoría de las personas, la distancia sistólica (calculada por la IVT) es una estimación razonable del gasto cardíaco ventricular derecho (en un rango de frecuencias cardíacas normales). Técnicamente, se puede asegurar el posicionamiento adecuado del volumen de muestra Doppler eligiendo un punto a través de la válvula pulmonar donde la señal de apertura de la válvula es más intensa que el cierre. Si solo se ve una señal de cierre, el volumen de muestra no está a través de la válvula sino en el RVOT. Este mal posicionamiento puede significar una IVT falsamente baja porque el RVOT es más ancho que el diámetro del pasaje entre los arcos fotovoltáicos.

Se ha demostrado que la IVT reducida a través de la válvula pulmonar (<17 cm) predice la hospitalización por insuficiencia cardíaca y la mortalidad independientemente de los parámetros clínicos y otros parámetros ecocardiográficos entre las personas con enfermedad arterial coronaria. En el contexto de la insuficiencia valvular aórtica investigaciones recientes también sugieren que la excursión sistólica en el plano anular tricuspídeo (TAPSE) con el ejercicio con un resultado <21 mmHg se relaciona con disfunción del ventrículo derecho y se corresponde de forma independiente con la necesidad de un remplazo valvular más temprano, sin mencionar que resulta en identificación de falla ventricular derecha.

Resultados prácticos

Creciente evidencia sugiere que la presencia y severidad de la insuficiencia cardíaca por exploración física provee información pronóstica independiente significativa. Por ejemplo, en falla cardíaca crónica, la presencia de S3, ingurgitación venosa yugular o ambos se ha encontrado que tienen un valor independiente de mortalidad a largo plazo, hablando del score Killip, ambos los cuales son parte del puntaje de la escala. Originalmente descrito en 250 pacientes en 1967¹⁰, en la era pretrombolítica, esta clasificación ha sido validada

subsecuentemente para predecir mortalidad en pacientes tratados con agentes trombolíticos y aquellos tratados con intervención coronaria percutánea (ICP). Los pacientes originales se clasificaron de acuerdo a la presencia o ausencia de ciertos signos a la exploración física sugerentes de disfunción ventricular. En el estudio PURSUIT¹¹, la clasificación de Killip se determinó prospectivamente al valorar el grado de insuficiencia cardiaca y la presión arterial sistólica estadísticamente aleatorizada. En cuatro estudios específicamente (GUSTO IIb, PURSUIT, PARAGON A y PARAGON B), en el apartado del análisis combinado un puntaje de Killip clase II se asoció con un incremento en la mortalidad mayor a 3 veces a 30 días comparado con aquellos pacientes que se presentaron en una clase I (8.8% vs 2.8%), igualmente un puntaje Killip III a IV se asoció con una mortalidad de más de 5 veces comparado con la clase I (14.4% vs 2.8%). Asociándolo con los resultados a 6 meses, como se expuso previamente a pesar de que en estas poblaciones la inmensa mayoría se trataba de paciente en clase I y que aquellos con clasificación II, III o IV constituían solo el 11%, el 30% de la mortalidad pertenecía a este grupo de pacientes.

En un análisis multivariable las clases Killip III o IV constituyó el predictor de mortalidad más significativo a 30 días (HR 2.35, IC 95%) y a 6 meses (HR 2.12, IC 95%), y fue superior a la edad, depresión del segmento ST, CPK elevadas, FC, presión arterial sistólica (PAS) y datos de la historia clínica.¹¹ La clasificación de Killip IV o choque cardiogénico fue un hallazgo raro en este estudio, debido a que ocurrió en solo el 0.3% de los casos. Esto puede deberse a un sesgo debido a que este tipo de pacientes no suelen aleatorizarse en estudios debido al alto riesgo que implican, y debido a que suele desarrollarse durante la hospitalización, generalmente asociado a isquemia recurrente.

En el estudio GUSTO I la clasificación de Killip representó uno de los predictores de mortalidad más confiables a pesar de tomar en cuenta otras veinte variables medibles. El mecanismo detrás del riesgo incrementado con Killip se desconoce, sin embargo estudios recientes sugieren que la disfunción diastólica y la susceptibilidad a desarrollar dilatación ventricular izquierda pueden jugar un importante papel. Un puntaje de Killip elevado se asoció con mayor edad, historia de diabetes, presión arterial sistólica disminuida y taquicardia al ingreso, además de enfermedad coronaria trivascular, FEVI disminuida y CPK elevada, como valor independiente.

En otro estudio diferente¹² se incluyó a 2989 pacientes (98.5% de la población) y los clasificó en escala Killip, de estos pacientes isquémicos 2305 en clase I (89%), 343 pacientes en

clase II (88%) y 47 en pacientes clase III (82%) que inicialmente se sometieron a cateterismo coronario se les practicó ICP. De la misma forma eventos cardiacos adversos o complicaciones fueron más frecuentes en aquellos con una clasificación de Killip más alta a su ingreso. En estos pacientes se observó tenían más alto riesgo de lesión renal aguda postprocedimiento (necesidad de diálisis temporal o permanente), más incidencia de arritmias (requiriendo terapia farmacológica o colocación de marcapasos temporal/definitivo) y más complicaciones hemorrágicas asociadas. Particularmente en esta población no se cuantificó la función diastólica, función valvular, resistencias vasculares sistémicas y presiones de llenado.

Intentando evidenciar el potencial papel del ultrasonido a pie de cama en el diagnóstico de congestión pulmonar se cuentan ya con algunos antecedentes. El síndrome alveolar-intersticial (SAI) incluye algunas condiciones heterogéneas con involucro difuso del intersticio y discapacidad del intercambio alveolo-capilar lo que desemboca en mayor o menor grado de falla respiratoria severa. Con el término de SAI se puede denominar a un gran número de entidades con compromiso difuso del intersticio pulmonar y el consiguiente deterioro de la capacidad de intercambio gaseoso alveolo-capilar. Podemos destacar algunas entidades que se presentan con un patrón intersticial difuso tales como edema pulmonar no cardiogénico, edema pulmonar cardiogénico (causado por IC), neumonía intersticial o enfermedades intersticiales difusas pulmonares. Tales condiciones pueden ser de presentación crónica (ej. fibrosis pulmonar) o aguda (ej. SDRA, edema agudo pulmonar, neumonía intersticial). El primer signo a considerar es la línea pleural, una línea hiperecogénica visible entre las dos costillas. Esta presenta un movimiento sincronizado con la respiración, que se denomina signo del deslizamiento pulmonar, y es la resultante del movimiento de la pleural visceral sobre la pleura parietal como ya se comentó anteriormente. Es a partir de la línea pleural en donde se han de originar los artificios a analizar. En el pulmón normal, por debajo de la línea pleural aparecen las denominadas líneas A, líneas ecogénicas horizontales y paralelas a la línea pleural, resultante del fenómeno de reverberación al interaccionar el haz del ultrasonido con el aire.¹² El diagnóstico ecosonográfico de SAI recae en la detección de múltiples o difusas líneas B en cometa al rastreo pulmonar. Estos pueden apreciarse como artefactos verticales que se desprenden de la interfaz pulmón-pared torácica y que se extienden hasta el borde de la pantalla. El mecanismo subyacente se cree son debido a septos interlobulares adelgazados

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y agua pulmonar extravascular, los cuales a su vez se asocian a enfermedad pulmonar difusa infiltrativa, edema pulmonar y SDRA en pacientes críticos.

Otro aspecto asociado es lo que se encontró en el estudio de Platz et al.¹³, en el cual en el contexto de insuficiencia cardiaca aguda, el número de líneas B puede variar incluso a las 3 horas de iniciado el tratamiento dirigido. Se observó que más de 15 líneas B en 28 zonas de rastreo pulmonar al egreso hospitalario identificó a pacientes con cinco veces más riesgo de readmisión por falla cardiaca o muerte; de manera similar en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca crónica más de tres líneas B en 5 a 8 zonas de LUS identificó a aquellos con cuatro veces mayor riesgo de rehospitalización o muerte a 6 meses. Un hallazgo adicional fue el hecho de que el número de líneas B también puede cambiar en cuestión de minutos dependiendo de la posición adoptada, de estar en sedestación a supino. Esta información sugiere que el LUS representa un método útil y sobre todo no invasivo al evidenciar cambios dinámicos en el contexto de congestión pulmonar en respuesta al tratamiento y que la congestión residual al momento del egreso o en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca crónica podría identificar a aquellos con mayor riesgo de descompensación.

Incluso en pacientes con enfermedad pulmonar parenquimatosa difusa (*diffuse parenchymal lung disease*, DPLD)¹⁴, el ECOTT es la técnica más sensible permitiéndose detectar volúmenes muy bajos de fluido pleural de hasta 3 a 5 ml. Se reconoce que el derrame pleural puede acompañar patologías diversas, tanto DPLD como falla cardiaca, carcinoma, neumonía y tromboembolia pulmonar. Se debe destacar que en estos casos pueden existir algunos artefactos de imagen, como en el caso en que el tejido pulmonar ocupe la parte proximal del hígado y bazo (signo de la cortina), o como movimiento respiratorio dependiente (signo de deslizamiento). Los artefactos de línea de cometa, compatibles con el patrón en líneas B, pueden convertirse visibles cuando hay una marcada diferencia en la impedancia acústica entre un objeto y sus proximidades, demarcando el límite de un pulmón normalmente ventilado. Específicamente en pacientes con DPLD las anomalías suelen ser detectadas de manera bilateral, reflejando el proceso fibrótico difuso¹⁵. Además la posibilidad de obtener información sobre la presencia de líquido pulmonar extravascular fácilmente y con tecnología a pie de cama del paciente extiende la posibilidad de diagnóstico ecocardiográfico para medir ambas función sistólica cardiaca y el grado de congestión pulmonar, los cuales son los dos principales parámetros necesarios

para el diagnóstico primario, seguimiento seriado y ajuste terapéutico en pacientes con falla cardiaca.

Evidencia en el paciente cardíopata

En el estudio de Agrícola demostró que en pacientes posquirúrgicos de cirugía cardiaca sin enfermedades pulmonares el número de líneas B provee un estimado de la cantidad de agua pulmonar extravascular. Cuando se toma un control radiográfico a pie de cama puede ser técnicamente deficiente. En este estudio, que incluyó a 295 pacientes, se clasificó en tres medidas según los hallazgos encontrados: 1) múltiples artefactos por rastreo (al menos 3), 2) positividad difusa en más de un rastreo por zona y 3) positividad bilateral. El ultrasonido pulmonar tuvo una sensibilidad del 85.3% y una especificidad del 96.8% para diagnosticar una patología con involucro alveolo-intersticial con un VPP de 90.1% y un VPN de 95.1%. De estos pacientes 5 mostraron datos de SAI al realizárseles tomografía computarizada: septos interlobulares difusos adelgazados y/o áreas de vidrio despulido bilaterales, específicamente en toda la superficie anterior y lateral pulmonar. Cabe destacar que al menos en este estudio, la región con mayor positividad fue la lateral basal en ambos hemitórax, la cual comprendía el espacio entre la línea axilar anterior y posterior a nivel de los últimos espacios intercostales. Lichtenstein et al.¹⁶ por su parte definió adecuadamente las características de un ultrasonido normal, que son líneas B ya sea ausentes o limitadas al último espacio intercostal por arriba del diafragma. Se concluye que en cuanto a la significancia clínica el ultrasonido pulmonar a pie de cama en cuanto al diagnóstico de SAI en pacientes disneicos es fútil particularmente en el contexto de medicina de urgencias, por lo tanto la radiografía de tórax no es siempre decisiva. El rápido reconocimiento de líneas B permite distinguir entre algunos diagnósticos diferenciales de falla respiratoria. Se sugiere que la veracidad del ultrasonido al diagnosticar SAI debe compararse con la solicitud de una TC de alta resolución, pero únicamente en este tipo de pacientes.

En el contexto del paciente con insuficiencia cardiaca crónica, un estudio¹⁷ que incluyó 55 pacientes para evaluación previa a trasplante cardiaco en los cuales se clasificó a los mismos en tres grupos dependiendo del valor de la presión de enclavamiento capilar pulmonar (*pulmonary capillary wedge pressure*, PCWP), en el grupo 1 a aquellos con valores normales (menor o igual a 15 mmHg), elevación leve a moderada (16 a 29 mmHg) y aquellos con elevación marcada (igual o mayor a 30 mmHg), medida mediante cateterismo cardiaco derecho. La redistribución venosa y edema pulmonar intersticial

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

(definido por la presencia de “cadenas” peribronquiales o líneas B de Kerley) fueron más comunes en el grupo 3. La congestión pulmonar radiográfica fue más prevalente en pacientes con PCWP marcadamente elevada, pero su ausencia no aseguró se tratara de valores normales de la misma. Sin embargo no se encontró adecuada correlación pues hasta en el 44% de los 18 pacientes con PCWP mayor o igual a 35 mmHg no se encontró evidencia de congestión a la exploración física, determinada por la presencia de estertores a la auscultación, edema o distensión venosa yugular.

Cuando la presión de enclavamiento excede los 20 a 25 mmHg se llega a producir edema pulmonar intersticial y cuando la presión >25 mmHg se llega a evidenciar por edema pulmonar alveolar. Algunos pacientes con insuficiencia cardiaca pueden tolerar elevaciones de la presión auricular izquierda sin desarrollar congestión pulmonar clínica o radiográfica.¹⁸ La adaptación pulmonar a presiones postcapilares incrementadas en insuficiencia cardiaca se cree pueda ser causada por filtración capilar disminuida debido a adelgazamiento de la membrana basal, optimización en el aclaramiento alveolar y aumento del drenaje linfático.¹⁹

En un reciente estudio del journal europeo de insuficiencia cardiaca, Melenovsky et al.²⁰ encontraron que comparado con la insuficiencia cardiaca de pulmón seco y controles, aquellos pacientes con congestión pulmonar mostraron un gradiente vertical incrementado con acumulación de líquido aumentada en áreas dependientes pulmonares. A su vez comparado con los pacientes del primer grupo, aquellos con datos de congestión tenían presiones arteriales pulmonares superiores debido a resistencias vasculares pulmonares incrementadas, compliance disminuida, gradiente transpulmonar aumentado, y levemente aumentada presión de enclavamiento arterial pulmonar (PAWP). Ambos grupos tenían similares tamaños ventriculares izquierdos y fracción de eyección, comparables grados de insuficiencia mitral y volúmenes auriculares izquierdos; sin embargo aquellos pacientes congestivos presentaban disfunción diastólica más severa (relación E/A y E/e' aumentadas, tiempo de desaceleración de la onda e disminuido y tendencia a una onda e' baja), disfunción sistólica auricular izquierda, mayor disfunción ventricular derecha y dilatación, mayor insuficiencia tricuspídea, y dilatación auricular derecha. En contraste, el índice cardiaco, frecuencia cardiaca, volumen latido y la presión arterial no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. El grado de congestión pulmonar se asoció directamente con enfermedad pulmonar vascular más severa en pacientes con insuficiencia cardiaca

crónica, y que dicha característica predecía una mortalidad incrementada en falla cardiaca, independientemente del valor de la presión de enclavamiento arterial pulmonar.

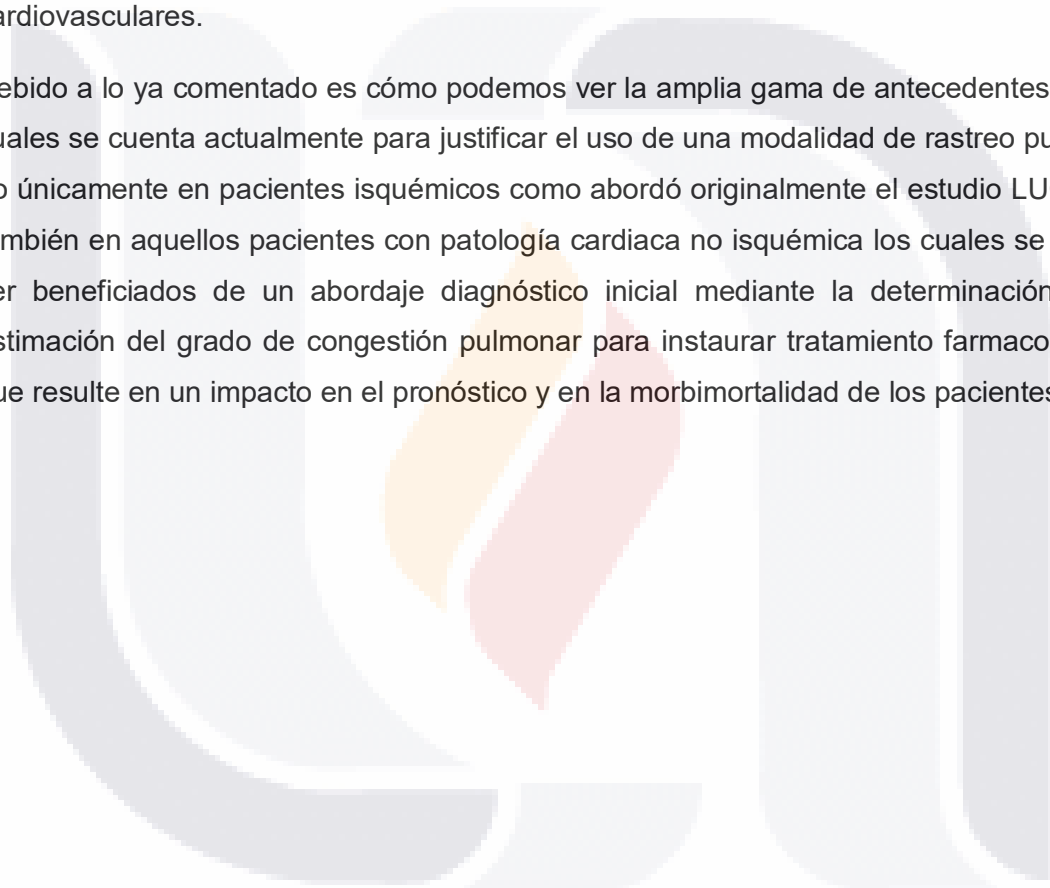
La hipertensión pulmonar en pacientes con falla cardiaca está asociada con mayor mortalidad y debido a enfermedad vascular pulmonar presentan peor supervivencia que los pacientes con hipertensión pulmonar debido a elevación de PAWP sola.²¹ La presencia de disfunción ventricular derecha predice mayor mortalidad en ambos tipos de insuficiencia cardiaca, tanto con FEVI preservada como disminuida, independientemente del grado de hipertensión pulmonar. Los factores responsables del desarrollo de elevación de las resistencias vasculares pulmonares y reducción de la compliance arterial pulmonar en insuficiencia cardiaca no se comprenden del todo bien, pero incluyen predisposición genética, disfunción endotelial, disponibilidad anormal del óxido nítrico, alteraciones neurohormonales y otros factores. La congestión pulmonar solo se correlacionó modestamente con los índices invasivos y no invasivos de presión venosa pulmonar, enfatizando el papel de los mecanismos no hidrostáticos que afectan la distribución del líquido pulmonar. Se han propuesto numerosas adaptaciones fisiológicas²² para minimizar el edema pulmonar en el caso de PAWP aumentada en pacientes con falla cardiaca, incluyendo cambios en la permeabilidad de la membrana basal, drenaje linfático aumentado y adelgazamiento de la pared arteriolar. Estos cambios se ven sobrepuestos durante la descompensación de la insuficiencia cardiaca, pero con la reabsorción pulmonar se puede restaurar la función vascular arterial pulmonar normal. Estos factores mencionados apoyan la idea que las propiedades arteriales pulmonares intrínsecas se ven influenciadas por el grado de edema pulmonar en pacientes con falla cardiaca. La asociación más común de congestión fue aquella con hemoglobina baja, probablemente integrando la influencia combinada de anemia asociada a falla, sideropenia, baja presión oncótica y hemodilución debido a expansión del volumen circulante.

La enfermedad arterial coronaria²³ también se asoció con mayor congestión pulmonar, probablemente reflejando el papel de las citosinas proinflamatorias que pueden contribuir a la permeabilidad capilar. A pesar de ello otros marcadores inflamatorios, como la PCR, leucocitos y diabetes no se asociaron a congestión pulmonar. De esta manera se puede deducir como la descongestión pulmonar a través de la reducción de las presiones de llenado o inhibición farmacológica de la acumulación hídrica pulmonar tiene potencial para

reducir la carga ventricular derecha y mejorar la función vascular arterial pulmonar, disminuyendo la progresión de la falla biventricular y permitiendo un resultado final positivo.

Finalmente, un estudio realizado en 2017 por Miglioranza et al.²⁴, en relación a estudios previos, encontró que en pacientes con función sistólica ventricular izquierda moderada a severamente disminuida, asociada a la presencia de más de 30 líneas B, identifica a un grupo de alto riesgo de presentar edema agudo pulmonar a 120 días, aquel grupo con bajo riesgo (menos de 15 líneas B) identificó a aquellos con bajo riesgo de complicaciones cardiovasculares.

Debido a lo ya comentado es cómo podemos ver la amplia gama de antecedentes con los cuales se cuenta actualmente para justificar el uso de una modalidad de rastreo pulmonar, no únicamente en pacientes isquémicos como abordó originalmente el estudio LUCK sino también en aquellos pacientes con patología cardíaca no isquémica los cuales se pueden ver beneficiados de un abordaje diagnóstico inicial mediante la determinación de un estimación del grado de congestión pulmonar para instaurar tratamiento farmacológico y que resulte en un impacto en el pronóstico y en la morbimortalidad de los pacientes.



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Tiene adecuada correlación el uso de rastreo pulmonar en el paciente con insuficiencia cardiaca secundaria a infarto agudo al miocardio con el pronóstico inicial previa a una estrategia de reperfusión coronaria?

HIPOTESIS

El rastreo ecosonográfico pulmonar es útil para identificar a aquellos pacientes con infarto agudo al miocardio con congestión pulmonar como complicación secundaria por falla cardiaca.

HIPOTESIS NULA

El rastreo ecosonográfico pulmonar no se correlaciona como mecanismo de reconocimiento de pacientes con infarto agudo al miocardio con congestión pulmonar como complicación secundaria por falla cardiaca, y como predictor pronóstico de adecuada calidad.

METODOLOGIA

Diseño del estudio: Observacional, transversal.

Universo de estudio: Pacientes hospitalizados en el servicio de Cardiología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en Aguascalientes, Ags.

Periodo de estudio: Julio a Octubre de 2024

Tamaño de la muestra: Todos aquellos pacientes que cumplan la definición de síndrome coronario agudo de tipo infarto agudo al miocardio con y sin elevación del segmento ST,

evidenciado por criterio clínico y electrocardiográfico, hospitalizados en la unidad de cuidados coronarios del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes mayores de edad (18 años), de ambos géneros, que por su estado de salud son internados en la unidad de cuidados coronarios a cargo del servicio de Cardiología.
- Pacientes en el contexto de falla cardiaca de origen isquémico secundaria a infarto agudo al miocardio tanto con como sin elevación del segmento ST, evidenciado por electrocardiograma.
- Pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados coronarios del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, de mayo a octubre de 2024.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes adultos que por otras circunstancias o diagnósticos cuentan con datos de sobrecarga hídrica pulmonar no atribuible a síndrome coronario agudo: cardiomiopatía de origen no isquémico, miocardiopatía metabólica, miocardiopatía por consumo de tóxicos, cardiopatía congénita, insuficiencia renal crónica agudizada, entre otros.

RECOLECCION DE DATOS

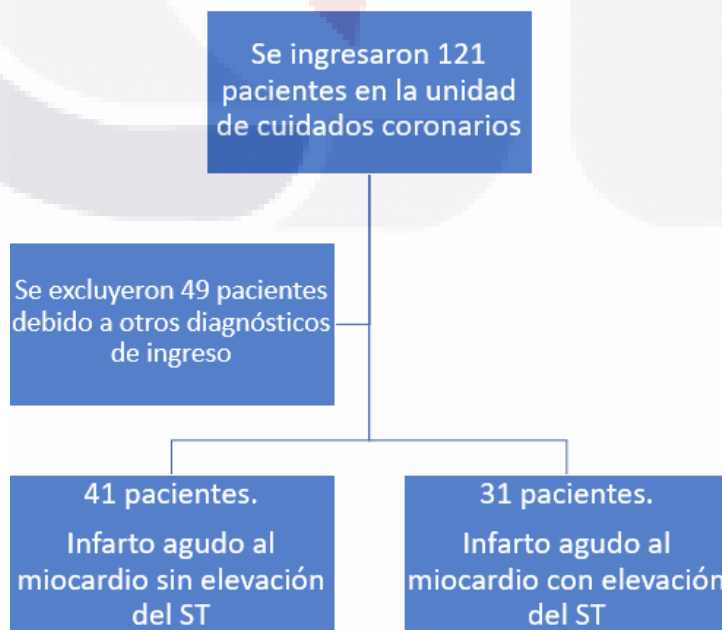
La totalidad de pacientes que ingresen al área de urgencias inicialmente con clínica de dolor torácico de tipo isquémico y en su caso, que cumplan con cambios electrocardiográficos

consistentes con infarto agudo al miocardio con y sin elevación del segmento ST, sin importar el tiempo de evolución del cuadro previo a su ingreso, quienes se encuentran tanto en buenas como en adversas condiciones hemodinámicas, quienes posteriormente realizan interconsulta al servicio de Cardiología y que se planea sean candidatos a terapia de reperfusión mediante angiografía coronaria, independientemente de si se les ofreció angioplastia o no.

Previo consentimiento informado, se procede a realizar rastreo ecocardiográfico con gel conductor sobre pared torácica anterior bilateral sobre puntos descritos en el trabajo original del protocolo LUCK y que bajo la sospecha del operador clínico se obtiene una estimación visual de la presencia de líneas B y quien da un puntaje respecto a la calificación global de 8 zonas a explorar previo conocimiento teórico/practico de la presencia de las mismas.

Se realiza reporte por escrito a computadora del resultado del rastreo inicial en la nota de ingreso del paciente por parte del servicio de Cardiología, durante el periodo de tiempo establecido. Se realiza seguimiento del paciente durante estancia intrahospitalaria y hasta los tres meses posteriores a su egreso, periodicidad de tiempo a valorar.

Finalmente se realiza la recolección de los datos en formato Excel para realizar el análisis descriptivo y estadístico. Se realizó análisis estadístico con programa de software JMP 18. De los 121 pacientes ingresados en dichos 6 meses, 49 se excluyeron debido a que fueron ingresados con otros diagnósticos de ingreso.



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	2024-03583	55	M	IAMCEST	No	1	I	I	18	63	126	3	No	
4	2003-15191	59	M	IAMCEST	No	1	I	I	15	216	179	3	No	
5	2021-05605	44	M	IAMCEST	No	2	II	I	20	656	231	1	No	
6	2023-13274	58	M	IAMSEST	Si	2	III	III	22	16200	0.245	2	No	
7	2012-05732	56	M	IAMCEST	No	1	I	I	16	8670	69.8	3	No	
8	2020-05384	48	M	IAMCEST	No	1	II	I	19	1470	147	3	No	
9	2024-02352	80	M	IAMCEST	No	1	I	I	17	19200	6.2	3	No	
10	2013-04603	57	M	IAMSEST	No	1	I	I	16	7300	0.016	3	No	
11	2024-04190	71	M	IAMCEST	No	1	II	I	18	810	0.1	3	No	
12	2004-04091	44	M	IAMSEST	No	1	I	I	19	645	27	2	No	
13	2024-04026	76	M	IAMSEST	No	1	I	I	17	470	8.3	2	No	
14	2024-04750	68	F	IAMSEST	Si	1	II	II	22	1870	150	1	No	
15	2024-04791	55	M	IAMSEST	No	1	I	I	11	1000	4.05	1	No	
16	2024-00434	68	F	IAMSEST	Si	2	IV	IV	19	3160	123	3	Si	
17	2007-08571	64	F	IAMSEST	No	1	I	I	18	3180	0.086	3	No	
18	1996-07576	72	M	IAMCEST	Si	2	III	III	23	14400	1120	1	Si	
19	2006-04432	63	M	IAMSEST	Si	2	III	III	24	4110	6.4	1	Si	
20	2024-05503	67	M	IAMCEST	No	1	III	II	21	3760	0.19	3	Si	
21	2024-05544	52	M	IAMCEST	No	1	I	I	15	760	42.6	3	No	
22	2024-05556	53	M	IAMSEST	Si	1	I	I	21	2160	41.8	1	No	
23	2010-07580	42	M	IAMCEST	No	1	I	I	18	463	3.8	3	No	
24	2010-03996	59	M	IAMCEST	No	1	I	I	16	592	50.3	3	No	
25	2024-05945	81	F	IAMSEST	Si	2	II	II	20	53400	1.7	3	No	
26	2016-17840	80	M	IAMCEST	Si	2	II	II	22	61100	68	3	Si	
27	2024-06232	73	M	IAMSEST	Si	2	III	III	24	24500	11.1	1	No	
28	2024-06221	58	F	IAMSEST	No	1	II	II	22	576	0.4	3	No	
29	2024-06430	74	F	IAMSEST	No	1	I	I	15	3670	26.7	3	No	
30	2024-06498	81	F	IAMCEST	No	1	I	I	17	343	0.32	3	No	
31	2020-03221	78	M	IAMCEST	No	1	I	I	16	34900	61.6	3	No	

RECURSOS

Se pretende realizar revisión de los censos del sistema informático correspondientes al servicio de Cardiología y cuidados intensivos coronarios (en donde también se lleva un control de censo por escrito), todos aquellos con diagnóstico de infarto agudo al miocardio. Se utilizarán los recursos materiales con los cuales cuenta la infraestructura del nosocomio (transductor sectorial, equipo de ultrasonido, gel transductor), didáctico (hojas blancas, tinta de impresora), hardware informático (Excel, computadoras personales), que también pertenecen al investigador.

ANALISIS ESTADISTICO

La base de datos y el análisis estadístico se llevó a cabo con software Excel Office, versión 2019. Se realizó un análisis de los datos describiendo las medidas de tendencia central y dispersión aplicables al problema de investigación, así como gráficos en relación a las variables en estudio, estimando y calculando los valores de sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo, el área bajo la curva ROC y precisión del estudio diagnóstico, tomando como base los mismos valores del estudio original.

Las variables con valores $p < 0.05$ son variables que tienen una asociación significativa con la mortalidad, es decir, los cambios en estas variables están relacionados con cambios en la probabilidad de mortalidad. Por ejemplo:

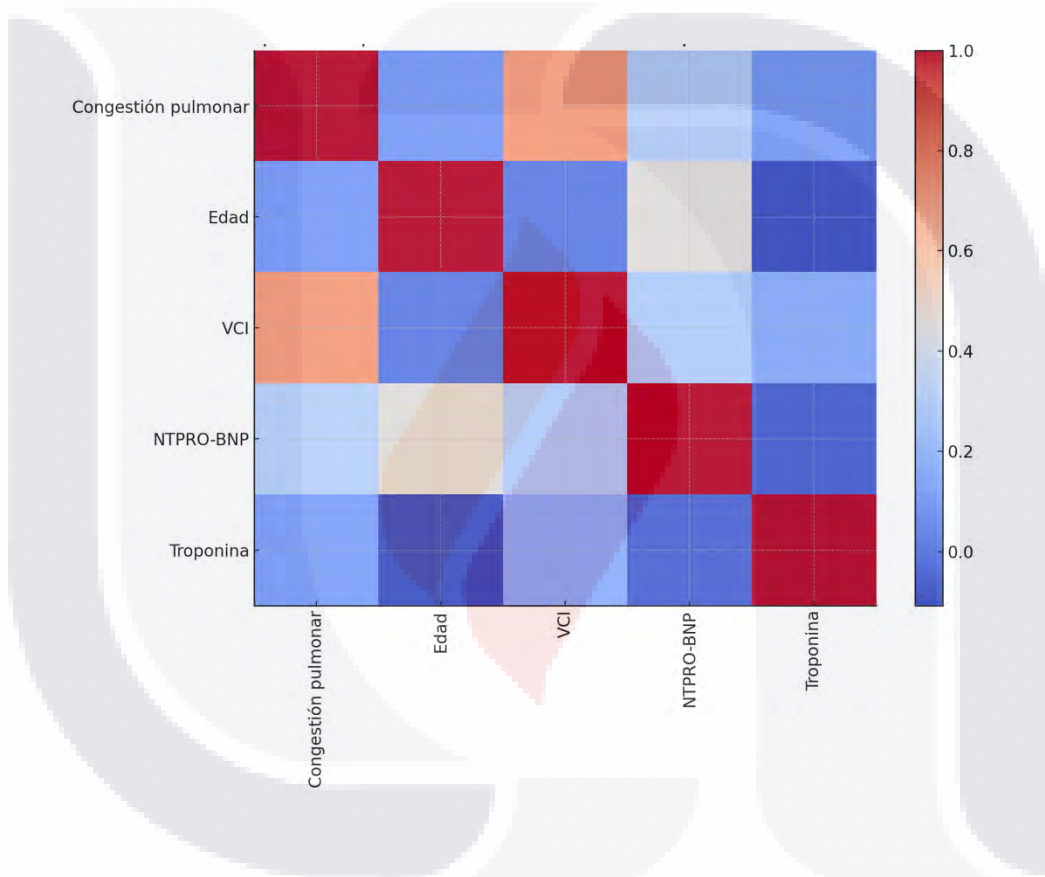
- Variables **con dependencia significativa**: Insuficiencia cardíaca agudizada, Congestión pulmonar, Score LUCK, y Score Killip.
- Variables **sin dependencia significativa**: Género, Diagnóstico y Tratamiento
 - **Insuficiencia cardíaca agudizada**: Hay evidencia de que la presencia o ausencia de insuficiencia cardíaca afecta significativamente la mortalidad.
 - **Congestión pulmonar**: Los niveles de congestión pulmonar están relacionados con la probabilidad de mortalidad.
 - **Score LUCK**: Los valores de este score están asociados con diferencias en la mortalidad.
 - **Score Killip**: El puntaje de este score está relacionado con la probabilidad de mortalidad.

Por ejemplo: Existe una asociación estadísticamente significativa entre el Score Killip y la mortalidad ($p \leq 0.05$). Esto indica que los niveles de insuficiencia cardíaca según este score están relacionados con la mortalidad.

En las tablas 6, 7 y 8 puede verse como se clasificaron las variables de acuerdo a las características propias de la naturaleza de las variables, en clínicas, bioquímicas y

ecocardiográficas, respectivamente. Se encontró significancia estadística en edad (0.028), agudización de insuficiencia cardiaca (0.0075) y clase funcional Killip-Kimball (0.002) dentro de las variables clínicas, así como en las dos variables ecocardiográficas: diámetro de vena cava inferior (0.0004) y score LUCK (0.0003).

Se empleó Rho de Spearman en la correlación de variables numéricas debido a que algunas variables no tienen distribución normal. El siguiente gráfico se llama "Heatmap", es como la tabla, pero tiene la propiedad de mejorar la visualización.



Si las variables tuvieran distribución normal y si tuvieran dependencia, se pudiera hacer con mayor confianza un modelo de regresión para poder explicar la relación entre las variables. Hay otro factor que lo impide y es lo que se llama "multicolinealidad", que debido a la relación que presentan las variables puede explicar el mismo resultado, sin embargo debido a que se intenta realizar una predicción no se considera un efecto de impacto elevado.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente protocolo cumple con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica, en cuanto al cuidado que se deberá tener con la seguridad y bienestar de los pacientes se deberá identificar que se respetan precisamente los principios contenidos con el Código de Nuremberg, la declaración de Helsinki y su enmiendas, el informe Belmont, el código de Reglamentos Federales de los Estados Unidos de América. Acorde al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud con Reforma el 22 de junio del 2017 el cual entró en vigor el 19 de diciembre del mismo año. Este protocolo se considera según el artículo 17: Investigación con riesgo mínimo, ya que son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental principalmente retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, y por lo tanto no atentan contra su integridad en ningún sentido.

RESULTADOS

Como se ha comentado previamente se realizó una recolección de datos en base a las características de los pacientes que ingresaron a la terapia de cuidados intensivos coronarios entre los meses de julio y octubre del año 2024, quienes cumplieron los criterios de inclusión comentados.

Visto en los gráficos se intenta representar las características más destacadas de la población seleccionada. En el gráfico 1 se demuestra la distribución por sexo dependiendo del tipo de síndrome coronario agudo, en el cual podemos evidenciar que el infarto sin elevación del ST es el que abarcó al 57% de los casos, siendo en ambos casos el sexo masculino el mayormente afectado. En el segundo gráfico puede observarse la distribución de las medidas de dispersión central de acuerdo a la edad de los pacientes, en donde los valores de media son de 61.8, mediana de 60.5 y moda de 55 años. En el gráfico 3 vemos la puntuación en el score LUCK al ingreso intrahospitalario, siendo predominante en el caso del infarto sin elevación del ST los estadios con presentación clínica más leve que si bien corresponde con la distribución inicial de la población, en el caso del infarto con elevación también concentra la mayor parte de los casos con presentación más severa. Por último en el gráfico 4 se observa como proporcionalmente a la muestra de población la mortalidad fue más prevalente en el caso del infarto con elevación del ST con un 23% de los pacientes, mientras que en el caso del infarto sin el 7.1% de los pacientes falleció.

Las variables no presentan una distribución normal por lo que no es posible realizar un modelo de regresión confiable para estimar la predicción de las variables, a pesar de que no se realizó una gráfica de nube de puntos y que cabe mencionar no fue necesario puesto que al evidenciar falta de linealidad se puede inferir que se trata de valores realmente registrados. De esta manera sería menos probable aún que se pudiera generar un modelo de regresión logística, a pesar de que la mayoría de las variables son dicotómicas. Sin embargo, se puede llegar a encontrar correlación entre algunas de las variables ya que dentro de los mismos objetivos del estudio era cuantificar ciertos valores que se espera pueden asociarse a eventos de supervivencia o fatalidad, como por ejemplo el grado de insuficiencia cardíaca agudizada estimada por ecografía, ya sea al medir diámetro de vena cava inferior o al poder clasificar empíricamente al paciente de acuerdo a la escala Killip.

Las variables no tienen distribución normal por lo que, al ser no paramétrica, no es posible hacer un modelo de regresión confiable para estimar la predicción de las variables. En todo caso, se muestran la independencia y las correlaciones entre algunas variables.

Variable	Mortalidad	
	X ²	p valor
Género	0.84	0.361
Diagnóstico	2.28	0.131
Insuficiencia cardíaca agudizada	5.31	0.021
Congestión Pulmonar	9.90	0.002
Score LUCK	23.95	0.000
Score Killip	14.64	0.002
Tratamiento	3.63	0.162

Estadístico de prueba X²

Las variables con significancia estadística, que generalmente son aquellas con un valor de $p < 0.05$, son las que se observó se asociaron de manera más directa con mayor mortalidad o valor más significativo de mortalidad, que implicaría mayor probabilidad de mortalidad asociada. En este caso fueron el grado de insuficiencia cardíaca agudizada, nivel de congestión pulmonar, puntuación en score LUCK y score Killip, puesto que obtuvieron un puntaje de p de 0.021, 0.002, 0.000 y 0.002, respectivamente. Y tal como en su momento se llegó a reflejar en los primeros trabajos asociados al tema se asoció mortalidad de acuerdo por ejemplo, al resultado del score Killip, pero cabe destacar que este caso el resultado del score LUCK obtuvo un puntaje con mayor significancia estadística aún que el primero ya comentado.

DISCUSIONES

De acuerdo a los valores de área bajo la curva (AUC ROC) específicamente en puntuación LUCK en estadio III a IV se encontró un bajo valor predictivo positivo (VPP) del 7% sin embargo se demostró un valor predictivo negativo (VPN) significativo del 96%, así como para Killip en estadio III a IV con valores similares, un VPP de 6% y un VPN del 99%. El AUC ROC por separado de ambas es 0.82 y 0.84, LUCK y Killip respectivamente. Sin embargo una vez que se combinaron ambas variables se encontró, con un valor de AUC ROC más significativo (0.88), un efecto de sinergia en la combinación, con una sensibilidad y especificidad elevadas, del 80 y 91% respectivamente; así como de un aumento considerable del VPP de hasta 40% y VPN del 98%, con un valor de p de 0.0003. Lo cual coincide con los hallazgos originales de Araujo et al.⁴

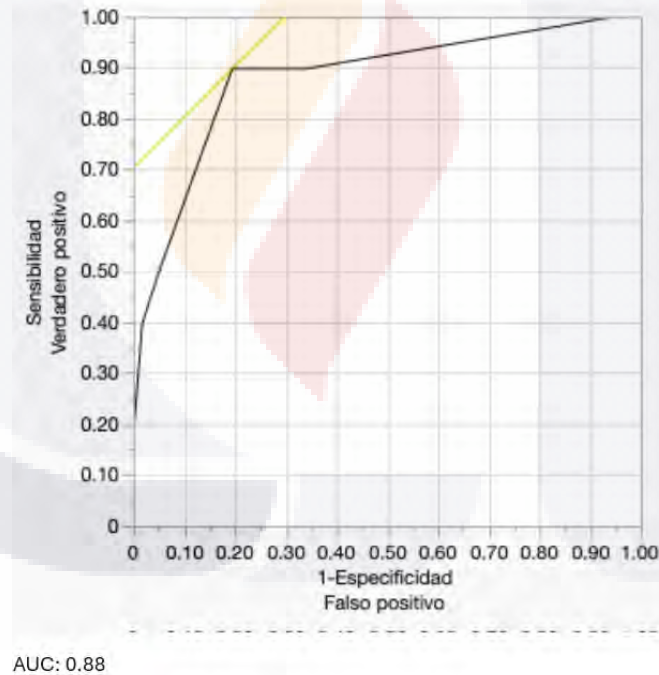
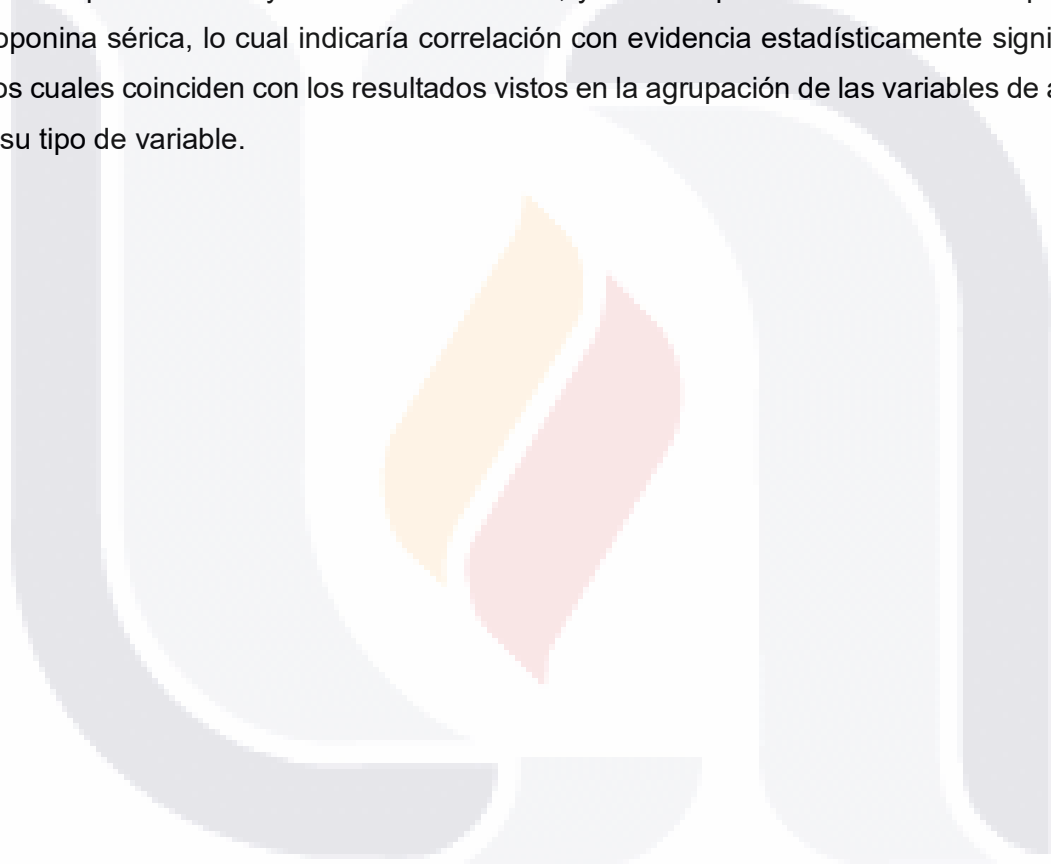


Gráfico 16. Curva ROC Killip – Kimball + Score LUCK

Esto ejemplifica el impacto que pueden llegar a tener ambas variables una vez combinadas y representa lo reproducible que pueden llegar a ser estos resultados, tomando en cuenta las características de la presente población y sus limitantes. Es de destacar el valor de todos los gráficos del área bajo la curva (AUC) fue significativo, tomándose como punto de

referencia aquellos valores superiores a 0.80; los valores obtenidos fueron de 0.82 a 0.88, por lo que cuenta con poder estadístico. Aunque es de destacar únicamente incluyó a aquellos pacientes con estadio avanzado (III-IV) y que por las características y cuantificación de dichos pacientes pudiera estar supraestimado. A pesar de ese hecho coincide con los hallazgos de los autores iniciales y es un punto importante a resaltar.

Debido a la cantidad de variables se optó por utilizar un coeficiente de correlación de Spearman para agrupar las variables mismas, en las cuales se encontró un valor de p (ρ) de 0.01 para la edad y la vena cava inferior, y de 0.05 para los niveles de NT-proBNP y troponina sérica, lo cual indicaría correlación con evidencia estadísticamente significativa. Los cuales coinciden con los resultados vistos en la agrupación de las variables de acuerdo a su tipo de variable.



CONCLUSIONES

Con base en lo comentado previamente en las secciones correspondientes al análisis estadístico y los resultados, y a pesar de que no puede hacerse un modelo de regresión fiable debido a la distribución anormal de las variables, si se logró observar un mayor grado de correlación estadística con ciertas variables, las cuales como se expuso en la hipótesis si tienen asociación significativa con la mortalidad. Las cuales fueron la insuficiencia cardíaca agudizada, el grado de congestión pulmonar, el score Killip y el score LUCK de rastreo pulmonar, siendo este último el que obtuvo mayor correlación estadísticamente significativa.

En cuanto a las características de la población podemos determinar que se trata de una muestra de pacientes predominantemente de sexo masculino, con una media de edad de 60 años y que el hecho de presentarse en un contexto de infarto con elevación del ST puede conferir un riesgo de mortalidad más elevado, inferido por la proporción de desenlaces de cada grupo de pacientes. Y apoyado por los valores de p de las variables comentadas arriba se pudo objetivar que contar con una presentación con grado de evolución de dichas variables más alto se relacionaba a mortalidad más elevada.

Finalmente utilizando un coeficiente rho de Spearman se encontró un valor estadísticamente significativo en cuatro de las variables numéricas, probablemente debido a la disparidad de rangos en los valores de dichas variables. Sin embargo no se encontró una distribución homogénea debido a la organización no normal de los datos de las variables.

Es importante aclarar que como todo estudio tiene sus limitaciones, las cuales son propias limitadas a la población prevista de nuestro ambiente hospitalario, basado directamente en la afluencia de pacientes en el servicio de cardiología. También debe tenerse en cuenta las variaciones en la cuantificación o realización del protocolo ecosonográfico, tales como la somatometría, inestabilidad hemodinámica propia del estado de salud de los pacientes (aquellos con mayores datos de gravedad pasan directamente a sala de hemodinamia) y la variabilidad interobservador.

Podemos concluir que el empleo de una modalidad de ecosonografía pulmonar a pie de cama del paciente, específicamente si se realiza con el protocolo propuesto en este

proyecto, puede predecir mayor mortalidad y que al menos en esta pequeña muestra de pacientes si mostró correlación estadística positiva. La invitación es pues que se implemente como parte de las medidas diagnósticas en todo paciente con síndrome coronario agudo y puesto que es de fácil acceso se tome como una herramienta factible y de uso habitual en el servicio de cuidados coronarios.



GLOSARIO

Angioplastia: se refiere a la modalidad terapéutica de la angiografía coronaria, en la cual se logra permeabilizar algún trayecto del flujo sanguíneo, el cual puede aplicar no solo para la anatomía coronaria sino también para la anatomía vascular periférica.

BNP: es la abreviatura de péptido natriurético cerebral, una de las tres formas conocidas de péptido natriurético, específicamente un péptido de 32 aminoácidos secretado principalmente en los miocitos ventriculares en respuesta al aumento en la presión de llenado ventricular y estiramiento miocárdico, se almacena en forma de pro-BNP, a su secreción se divide en dos moléculas: la porción N-terminal activa y el BNP activo.

Electrocardiograma (ECG): modalidad de estudio de imagen en la cual se intentan representar las características anatómicas, fisiológicas y funcionales del miocardio mediante la medición de los vectores electrocardiográficos, los cuales son representados mediante voltajes y distancia con el objetivo de diagnosticar patologías cardíacas.

Ecocardiograma (ECOTT): se refiere al uso de una modalidad específica de ultrasonido aplicada a la valoración ultrasonográfica cardíaca en adultos por medio de ventana transtorácica.

FEVI: se refiere a la estimación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo por medio ecocardiográfico cuantificada a través de la relación de la integral velocidad tiempo del tracto de salida del ventrículo izquierdo, diámetro de la raíz aortica y la frecuencia cardíaca.

Infarto agudo al miocardio (IAM): es un sinónimo de síndrome coronario agudo, en el cual mediante diferentes mecanismos se ve comprometido el flujo sanguíneo coronario y por consiguiente el funcionamiento miocárdico, pudiendo desembocar en distintos desenlaces clínicos; este a su vez puede clasificarse en infarto agudo al miocardio con o sin elevación del segmento ST dependiendo de sus características en el electrocardiograma.

Insuficiencia cardíaca (IC): se trata de una condición en la cual, derivado de diferentes causas, el corazón no puede cumplir su función de distribución de flujo a alguna parte o la totalidad del sistema circulatorio, ya sea por deficiencia en su expulsión o de tipo sistólica, o por una disfunción en su relajación o de tipo diastólica.

Intervención coronaria percutánea (ICP): se trata de una modalidad terapéutica mediante la cual por acceso arterial mediante el uso de un catéter periférico, vía radial o femoral, se intenta llegar a la circulación coronaria con intención diagnóstica o terapéutica, dependiendo de cada caso particular.

Integral velocidad-tiempo: se refiere a las variaciones del tracto de salida del ventrículo izquierdo dependiendo del ciclo cardíaco, puede reflejar el cambio en el volumen sistólico ventricular izquierdo y este se ve menos afectado por distensibilidad vascular periférica, pudiendo funcionar como un indicador del estado de volemia sistémico.

Killip: es un score desarrollado en 1967 en el hospital universitario de Cornell, Nueva York, con el objetivo de establecer un pronóstico en la evolución de pacientes con infarto agudo al miocardio, el cual se basa en clasificación por presentación clínica, desde asintomático hasta presentación en choque cardiogénico.

Líneas A: se interpretan como artefactos de imagen vía ecocardiográfica, son indicadores de normalidad, las cuales deben ser hiperecogénicas, lineales, paralelas, horizontales y equidistantes, descritas por vez primera en 1951 por Kerley.

Líneas B: a diferencia de las líneas A, interpretan anormalidad puesto que representan diversas patologías, siendo de las más frecuentes la insuficiencia cardíaca congestiva, se caracterizan por trazos finos, horizontales y localizados en la parte inferior del tórax, suelen ir perpendiculares a la orientación pleural.

LUCK: son las siglas de *Lung Ultrasound combined with Killip*, escala que combina la aplicación de ultrasonido pulmonar con el score de Killip, se asoció con una mayor capacidad para predecir mortalidad intrahospitalaria.

LUS: es la abreviación de *Lung Ultrasound* o modalidad de ultrasonido pulmonar en inglés, el cual consiste en diferentes modalidades de exploración ecosonográfica para diagnosticar afección pulmonar o primaria con repercusión pulmonar asociada.

Valor predictivo negativo (VPN): es la probabilidad de que un individuo con un resultado negativo en una prueba realmente no tenga la enfermedad por la cual se está estudiando, es decir, que esté sano.

Valor predictivo positivo (VPP): es la probabilidad de que un individuo con un resultado positivo en una prueba realmente esté enfermo por lo cual se esté estudiando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kazi DS, Mark DB. The economics of Heart Failure. *Heart Failure Clin* 2013;9(1):93-106.
2. Magaña SJ, Cigarroa LJ, Maza JG. 50 preguntas Clave en Insuficiencia Cardiaca. 1ª Edic. Permanyer México. 2018 ISBN 978-84-17221-40-9.
3. Bocchi EA, Arias A, Verdejo H, Diez M, Gómez E, Castro P. Interamerican Society of Cardiology. The reality of Heart Failure in Latin America. *J Am Coll Cardiol* 2013; 62:949-58.
4. Araujo GN, Silveira AD, Scolari FL, Custodio JL, Marques F, Beltrame R, et al. Admission Bedside Lung Ultrasound reclassifies mortality prediction in patients with ST-segment-elevation myocardial infarction. *Circ Cardiovasc Imaging* [Internet]. Cited 2020 Jun; 13(6):102-69.
5. Khot UN, Jia G, Moliterno DJ, Lincoff AM, Khot MB, Harrington RA, et al. Prognostic importance of physical examination for heart failure in non-ST-elevation acute coronary syndromes: the enduring value of Killip classification. *JAMA*. Cited 2003; 290:2174–181.
6. Moller JE, Sondergaard E, Poulsen SH, Seward JB, Appleton CP, Egstrup K. Color M-Mode and pulsed wave tissue doppler echocardiography: powerful predictors of cardiac events after first myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr*. Cited 2001; 14: 757-63.
7. DeGeare VS, Boura JA, Grines LL, O'Neill WW, Grines CL. Predictive value of the Killip classification in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. Cited 2001; 87:1035–1038.
8. Agricola E, Bove T, Oppizzi M, et al. Ultrasound comet-tail images: a marker of pulmonary edema: a comparative study with wedge pressure and extravascular lung water. *Chest*. Cited 2005; 127:1690-5.
9. Jambrik Z, Monti S, Coppola V, et al. Usefulness of ultrasound lung comets as a nonradiologic sign of extravascular lung water. *Am J Cardiol*. Cited 2004; 93:1265-70.
10. Bouhemad B, Brisson H, Le-Guen M, Arbelott C, Lu Q, Rouby JJ. Bedside ultrasound assessment of positive end-expiratory pressure-induced lung recruitment. *Am J Respir Crit Care Med* Vol 183. Cited 2011, 341-3417.

11. Lichtenstein DA, Meziere GA. Relevance of Lung Ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure. The BLUE Protocol. CHEST. Cited 2008; 134: 117-125.
12. Lichtenstein D, Karakitsos D. Integrating lung ultrasound in the hemodynamic evaluation of acute circulatory failure (the fluid administration limited by lung sonography protocol). Journal of Critical Care Cited 2012, 19(27), 11-533.
13. Platz E, Merz AA, Jhund PS, Vazir A, Campbell R, McMurray JJ, et al. Dynamic changes and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in acute and chronic heart failure: a systematic review. Eur J Heart Fail. Cited 2017; 19:1154–163.
14. Reissig A., Kroegel C. Transthoracic sonography of diffuse parenchymal lung disease. The role of comet tail artifacts. J Ultrasound Med Cited 2003; 22: 173-80.
15. Kroegel C, Reißig A, Hengst U. Diagnosis of parenchymal lung diseases: diagnostic possibilities and limitations of transthoracic sonography. Dtsch Med Wschr. Cited 1999; 124:765–772.
16. Chakko S, Woska D, Martinez H, et al. Clinical, radiographic and hemodynamic correlations in congestive heart failure: conflicting results may lead to inappropriate care. Am J Med Cited 1991; 90:353–359.
17. Remme WJ, Swedberg K. European Society of Cardiology. Comprehensive guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail. Cited 2002; 4:11–22.
18. Mahdyoon H, Klein R, Eyller W, Lakier JB, Chakko SC, Gheorghiade M, et al. Radiographic pulmonary congestion in end-stage congestive heart failure. Am J Cardiol. Cited 1989; 63:625–27.
19. Gheorghiade M, Follath F, Ponikowski P, Barsuk JH, Blair JE, Cleland JG, et al. Assessing and grading congestion in acute heart failure. Eur J Heart Fail. Cited 2010; 12:423–33.
20. Melenovsky V, Andersen MJ, Andress K, Reddy YN, Borlaug BA. Lung congestion in chronic heart failure: haemodynamic, clinical, and prognostic implications. Eur J Heart Fail. Cited 2015; 17:1161–171.
21. Guazzi M, Borlaug BA. Pulmonary hypertension due to left heart disease. Circulation. Cited 2012; 126:975–90.

22. Huang W, Kingsbury MP, Turner MA, Donnelly JL, Flores NA, Sheridan DJ. Capillary filtration is reduced in lungs adapted to chronic heart failure: morphological and haemodynamic correlates. *Cardiovasc Res*. Cited 2001; 49:207–17.
23. Milo O, Cotter G, Kaluski E, Brill A, Blatt A, Krakover R, et al. Comparison of inflammatory and neurohormonal activation in cardiogenic pulmonary edema secondary to ischemic versus nonischemic causes. *Am J Cardiol*. Cited 2003; 92:222–26.
24. Miglioranza MH, Picano E, Badano LP, Sant'Anna R, Rover M, Zaffaroni F, et al. Pulmonary congestion evaluated by lung ultrasound predicts decompensation in heart failure outpatients. *Int J Cardiol*. Cited 2017; 240:271–78.

Anexos

ANEXO A. DEFINICION DE VARIABLES

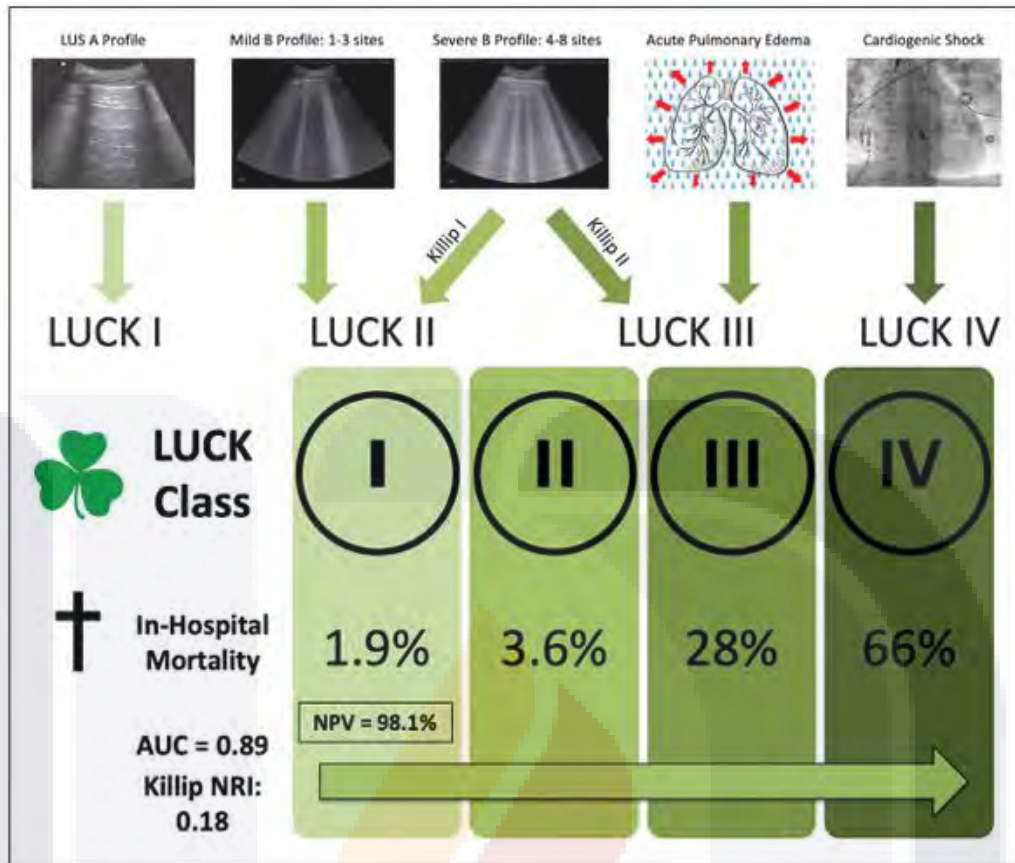
Variable	Definición	Valor	Tipo de variable
Genero	Condición por genotipo masculino o femenino, determinado por tipo de células germinales	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa, nominal, dicotómica
Edad	Tiempo vivido en años cumplidos	Años cumplidos, variable a cada paciente	Cuantitativa, razón, continua
Diagnóstico de ingreso	Patología por la cual es hospitalizado el paciente	Infarto agudo al miocardio con elevación del ST 1. Si 2. No	Cualitativa, nominal, dicotómica
Insuficiencia cardiaca congestiva clínica	Descompensación aguda cardiaca medida mediante parámetros clínicos (ingurgitación yugular, estertores crepitantes, disnea, edema periférico, necesidad de oxígeno suplementario), bioquímicos (medición de BNP sérico),	1. Si 2. No	Cualitativa, nominal, dicotómica
Nivel de congestión pulmonar	Datos de retención hídrica a nivel pulmonar valorado por la	1. Pulmón seco (dry lungs) 2. Pulmón congestivo (wet lungs)	Cualitativa, nominal, dicotómica

	presencia de líneas B		
Score LUCK	Por sus siglas en inglés Lung Ultrasound combined with Killip, que consiste en congestión pulmonar asociado a puntuación Killip (I-IV)	<ol style="list-style-type: none"> 1. I 2. II 3. III 4. IV 	Cuantitativa, nominal, politómica
Score Killip	Escala de valoración clínica al ingreso a urgencias del paciente isquémico instaurada en base al estudio original de 1967	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clase I (sin datos de congestión) 2. Clase II (estertores crepitantes, húmedos, tercer ruido, distensión venosa yugular) 3. Clase III (edema agudo pulmonar) 4. Clase IV (choque cardiogénico) 	Cuantitativa, nominal, politómica
Vena cava inferior (VCI)	Datos de congestión cuantificado mediante grado de dilatación de vena cava mediante rastreo ecocardiográfico en modo M	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menor a 20 mm 2. Mayor a 20 mm 	Cuantitativa, nominal, dicotómica

Péptido natriurético (BNP)	Hormona biomarcador sérico péptido natriurético cerebral	1. Mayor a 300 pg/ml, positivo 2. Menor a 300 pg/ml, negativo	Cuantitativa, nominal, dicotómica
Tratamiento	Conjunto de medios utilizados para controlar o curar una patología	1. Uso de diurético 2. Sin uso de diurético	Cualitativa, nominal, politómica
Mortalidad	Cese de las constantes vitales, término de la vida	1. Si 2. No	Cualitativa, nominal, dicotómica

ANEXO B. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades/fecha	Febrero 2024	Marzo 2024	Abril 2024	Mayo 2024	Junio 2024	Julio 2024	Agosto 2024	Sept 2024	Octubre 2024	Noviembre 2024
Elección del tema	√									
Revisión del tema		√	√							
Elaboración protocolo				√	√					
Recolección de datos						√	√	√	√	
Análisis y resultados									√	
Conclusiones									√	√
Informe										√



ANEXO C. Score LUCK

Clase funcional Signos Clínicos	
Killip I	Paciente sin signos ni síntomas de insuficiencia cardíaca izquierda. Tasa de mortalidad de 6%
Killip II	Paciente con estertores o crepitantes húmedos, tercer ruido cardíaco o aumento de la presión venosa yugular. Tasa de mortalidad de 17%
Killip III	Paciente con edema agudo de pulmón. Tasa de mortalidad de 38%
Killip IV	Pacientes en shock cardiogénico, hipotensión (presión arterial sistólica inferior a 90 mm Hg), y evidencia de vasoconstricción periférica (oliguria, cianosis o diaforesis), edema pulmonar mayor al 50%. Tasa de mortalidad de 81%

ANEXO D. Clasificación Killip-Kimball

TABLAS

Tabla 1. Variables descriptivas (n=72)

Variable	f(%)
Género	
Masculino	55 (76.4)
Femenino	17 (23.6)
Diagnóstico	
IAMSEST	41 (56.9)
IAMCEST	31 (43.1)
Insuficiencia cardíaca agudizada	
Sí	30 (41.6)
No	42 (58.4)
Congestión Pulmonar	
Sí	49 (68.1)
No	23 (31.9)
Score LUCK	
I	41 (56.9)
II	23 (31.9)
III	5 (6.9)
IV	3 (4.2)
Score Killip	
I	45 (62.5)
II	17 (23.6)
III	5 (6.9)
IV	5 (6.9)
Tratamiento	
A	12 (16.7)
B	9 (12.5)
C	51 (70.8)
Mortalidad	
Sí	62 (86.2)
No	10 (13.8)

Tabla 2. Variables descriptivas numéricas

	mín-máx.	\bar{x} (DE)
Edad	31-90	61.8 (13.1)
VCI	10-28	18.5 (3,5)
NTPRO-BNP	20-61100	7411.72 (12913. 75)
TROPONIA	0-1120	69 (1433.57)

Tabla 3. Estadístico de prueba χ^2

Variable	Mortalidad	
	χ^2	p valor
Género	0.84	0.361
Diagnóstico	2.28	0.131
Insuficiencia cardíaca agudizada	5.31	0.021
Congestión Pulmonar	9.90	0.002
Score LUCK	23.95	0.000
Score Killip	14.64	0.002
Tratamiento	3.63	0.162

Tabla 4. Correlación entre variables numéricas

	Congestión pulmonar	Edad	VCI	NTPRO-BNP	Troponina
Congestión pulmonar	1.00	0.10	0.73	0.30	0.11
Edad	0.10	1.00	0.01*	0.45	0.11
VCI	0.73	0.01*	1.00	0.28	0.16
NTPRO-BNP	0.30	0.45	0.28	1.00	0.05*
Troponina	0.11	0.11	0.16	0.05*	1.00

Tabla 5. Asociación entre variables

Tipo de asociación	Asociación entre variables	p valor
Categorica/Númerica+	('Congestión pulmonar', 'Edad')	0.40
	('Congestión pulmonar', 'VCI')	0.00
	('Congestión pulmonar', 'NTPRO-BNP')	0.01
	('Congestión pulmonar', 'Troponina')	0.36
	('Tratamiento', 'Edad')	0.86
	('Tratamiento', 'VCI')	0.03
	('Tratamiento', 'NTPRO-BNP')	0.72
	('Tratamiento', 'Troponina')	0.71
Categórica/Categórica**	('Diagnostico', 'Insuficiencia cardiaca agudizada')	1.00
	('Diagnostico', 'Congestión pulmonar')	0.41
	('Diagnostico', 'Tratamiento')	0.56
	('Insuficiencia cardiaca agudizada', 'Diagnostico')	1.00
	('Insuficiencia cardiaca agudizada', 'Congestión pulmonar')	0.00
	('Insuficiencia cardiaca agudizada', 'Tratamiento')	0.01
	('Congestión pulmonar', 'Diagnostico')	0.41
	('Congestión pulmonar', 'Insuficiencia cardiaca agudizada')	0.00
	('Congestión pulmonar', 'Tratamiento')	0.00
	('Tratamiento', 'Diagnostico')	0.56
	('Tratamiento', 'Insuficiencia cardiaca agudizada')	0.01
	('Tratamiento', 'Congestión pulmonar')	0.00
Ordinal/Categórica+	('Diagnostico', 'Score LUCK')	
	('Diagnostico', 'Score Killip')	
	('Insuficiencia cardiaca agudizada', 'Score LUCK')	0.00
	('Insuficiencia cardiaca agudizada', 'Score Killip')	0.00
	('Congestión pulmonar', 'Score LUCK')	0.00
	('Congestión pulmonar', 'Score Killip')	0.00
	('Tratamiento', 'Score LUCK')	0.01
	('Tratamiento', 'Score Killip')	0.00

+ Se empleo Kruskal-Wallis

*Se empleo chi cuadrada (X^2)

Nota: los valores p en negritas corresponden a aquellos con significancia estadística

Tabla 6. Características de los grupos				
	N=72	IAM + defunción	IAM	Valor P
Edad (años)	65.3 ± 2.83	70.2 ± 4.04	60.45 ± 1.62	0.028
Sexo masculino	55 (76.4)	6 (8.33)	49 (68.06)	0.21
Sexo femenino	17 (23.6)	4 (5.5)	13 (18.06)	
Sintomas de IC aguda al ingreso Si presentó	30 (41.6)	8 (11.1)	22 (30.5)	0.0075
Tipo de evento				0.06
IAMSEST	41 (56.9)	3 (4.2)	38 (52.8)	
IAMCEST	31 (43.1)	7 (9.7)	24 (33.3)	
Tratamiento				0.86
Diurético	13 (18.1)	2 (2.7)	11 (15.2)	
Sin diurético	59 (81.9)	8 (11.1)	51 (70.8)	
Clase funcional Killip-Kimball				0.002
I	45 (62.5)	1 (1.4)	44 (61.1)	
II	17 (23.6)	6 (8.3)	11 (15.3)	
III	5 (6.9)	2 (2.8)	3 (4.2)	
IV	5 (6.9)	1 (1.4)	4 (5.5)	
*Valores entre paréntesis representan porcentajes (%)				

Tabla 7. Características bioquímicas de los grupos				
	N=72	IAM + defunción	IAM	Valor P
NTpro-BNP*	10 299.64 ± 15 203.05	14 298.3 ± 18 901.2	6 300.98 ± 11 504.99	0.22
Troponina ^{II}	115.25 ± 203.86	178.55 ± 337.7	51.95 ± 70.03	0.26
*pg/ml, ^{II} ng/dl				

Tabla 8. Características ecocardiográficas de los grupos

	N=72	IAM + defunción	IAM	Valor P
Diámetro de vena cava inferior (mm)	19.58 ± 2.65	21.1 ± 1.79	18.06 ± 3.51	0.0004
Score LUCK				0.0003
I	41 (56.9)	1 (1.4)	40 (55.6)	
II	23 (31.9)	4 (5.6)	19 (26.4)	
III	5 (6.9)	4 (5.6)	1 (1.4)	
IV	3 (4.3)	1 (1.4)	2 (2.8)	

*Valores entre paréntesis representan porcentajes (%)

Tabla 9. Tabla ROC en Escala LUCK

Prob.	1-Especificidad	Sensibilidad	Sens-(1-Espec)	Verdadero positivo	Verdadero negativo	Falso positivo	Falso negativo
.	0.0000	0.0000	0.0000	0	62	0	10
0.8000	0.0161	0.4000	0.3839	4	61	1	6
0.3333	0.0484	0.5000	0.4516	5	59	3	5
0.1739	0.3548	0.9000	0.5452	9	40	22	1
0.0244	1.0000	1.0000	0.0000	10	0	62	0
0.0244	1.0000	1.0000	0.0000	10	0	62	0

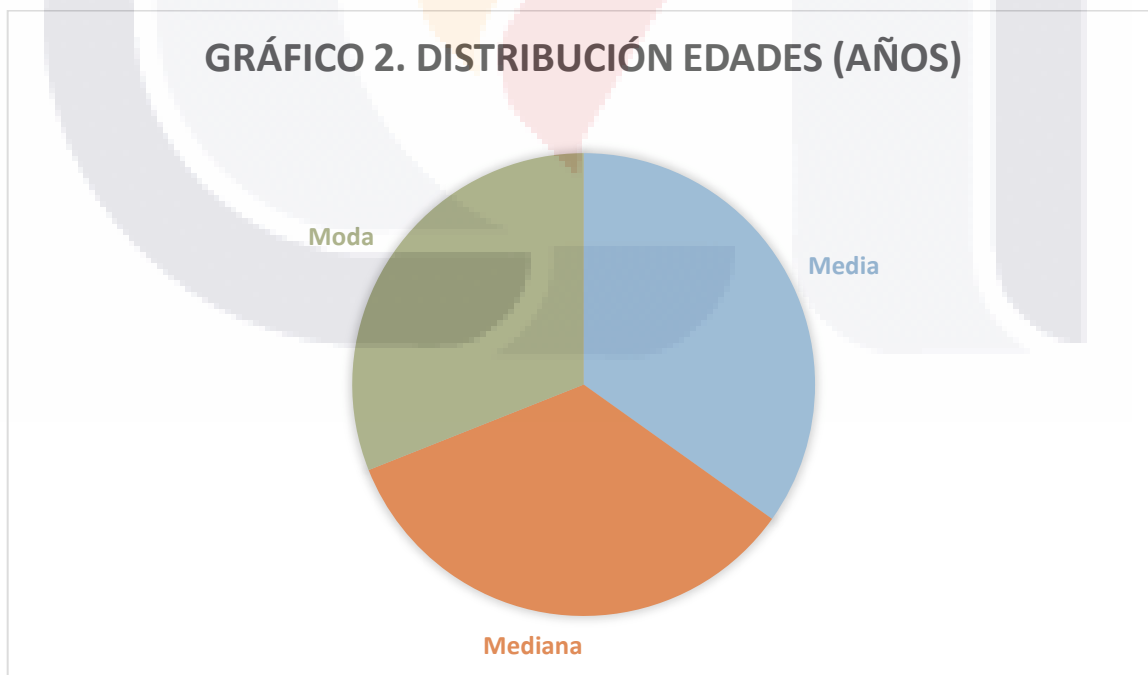
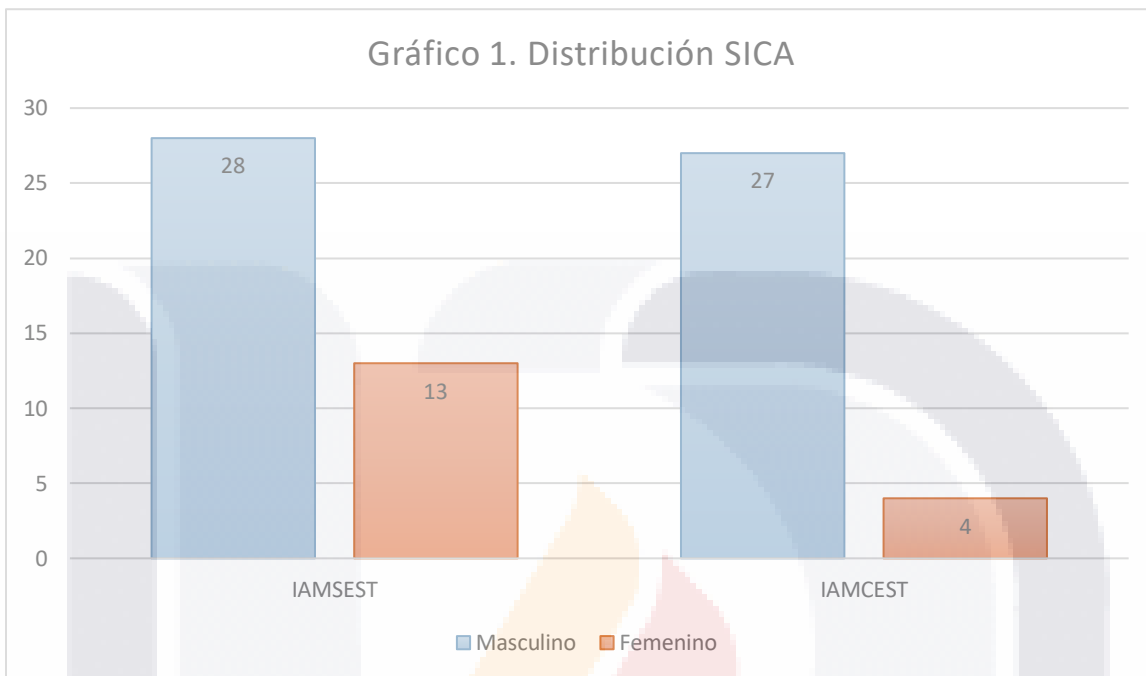
Tabla 10. Tabla ROC para escala de Killip-Kimball

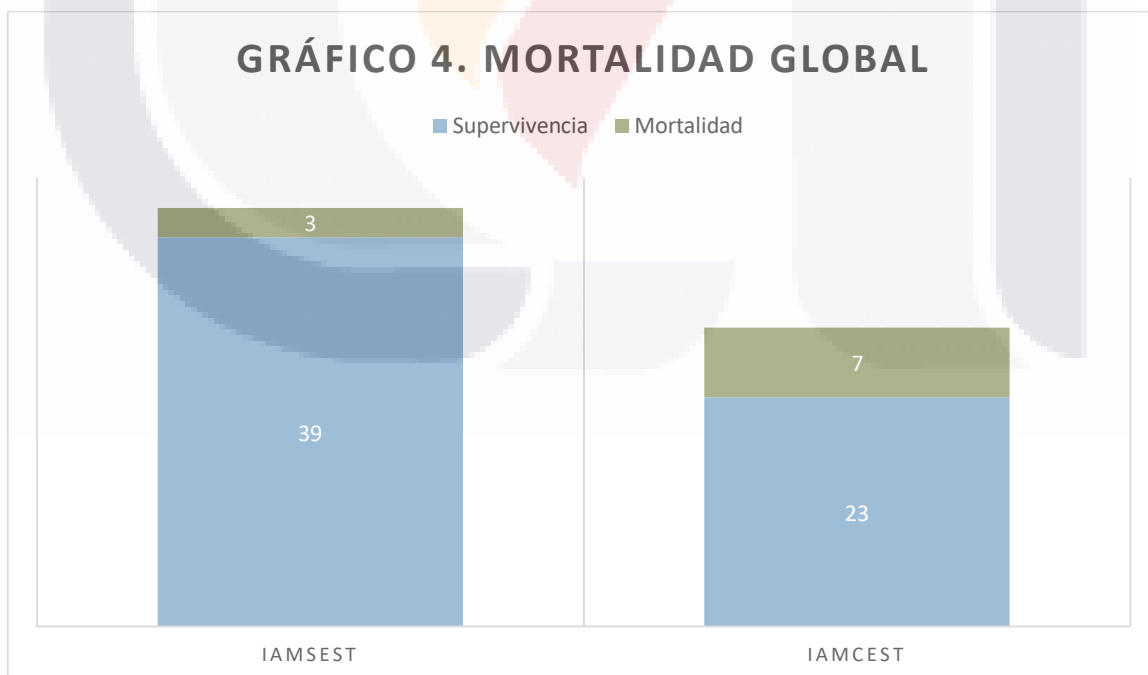
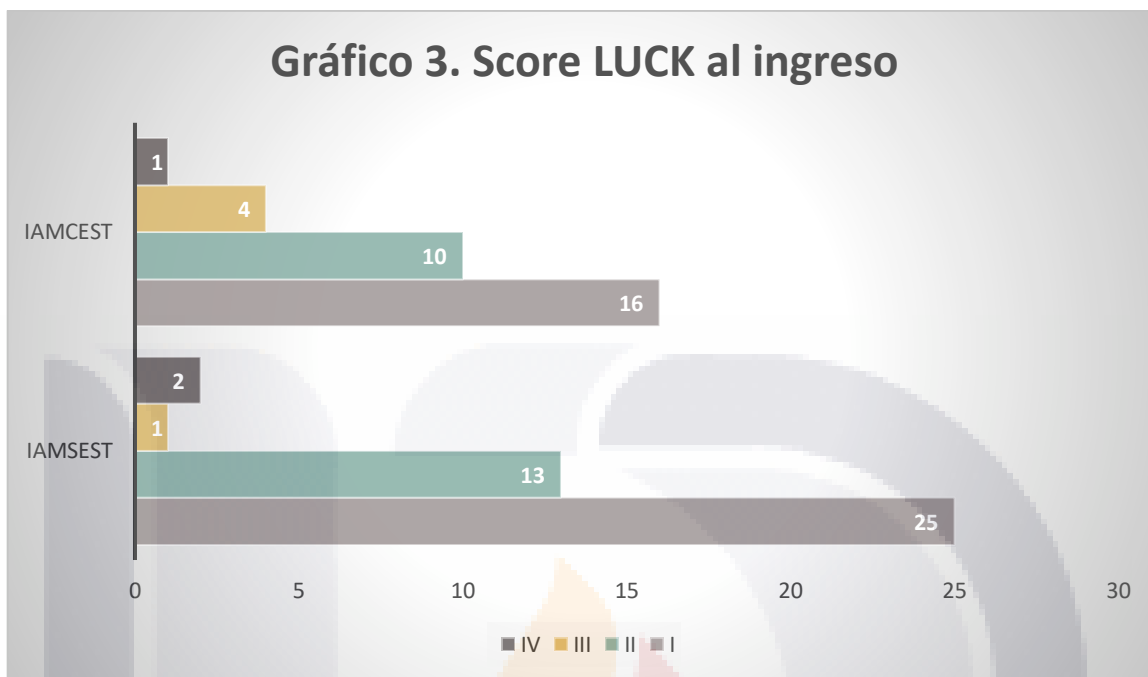
Prob.	1-Especificidad	Sensibilidad	Sens-(1-Espec)	Verdadero positivo	Verdadero negativo	Falso positivo	Falso negativo
.	0.0000	0.0000	0.0000	0	62	0	10
0.4000	0.0484	0.2000	0.1516	2	59	3	8
0.3529	0.2258	0.8000	0.5742	8	48	14	2
0.2000	0.2903	0.9000	0.6097	* 9	44	18	1
0.0222	1.0000	1.0000	0.0000	10	0	62	0
0.0222	1.0000	1.0000	0.0000	10	0	62	0

Tabla 11. Tabla ROC para Clasificación de Killip-Kimball + escala LUCK

Prob.	1- Especificidad	Sensibilida d	Sens-(1- Espec)	Verdader o positivo	Verdader o negativo	Falso positivo	Falso negativo
.	0.0000	0.0000	0.0000	0	62	0	10
1.0000	0.0000	0.2000	0.2000	2	62	0	8
0.6667	0.0161	0.4000	0.3839	4	61	1	6
0.3333	0.0484	0.5000	0.4516	5	59	3	5
0.2851	0.1935	0.9000	0.7065	* 9	50	12	1
0.1470	0.2258	0.9000	0.6742	9	48	14	1
0.0420	0.3387	0.9000	0.5613	9	41	21	1
0.0186	0.9355	1.0000	0.0645	10	4	58	0
0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	10	0	62	0
0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	10	0	62	0

GRÁFICOS





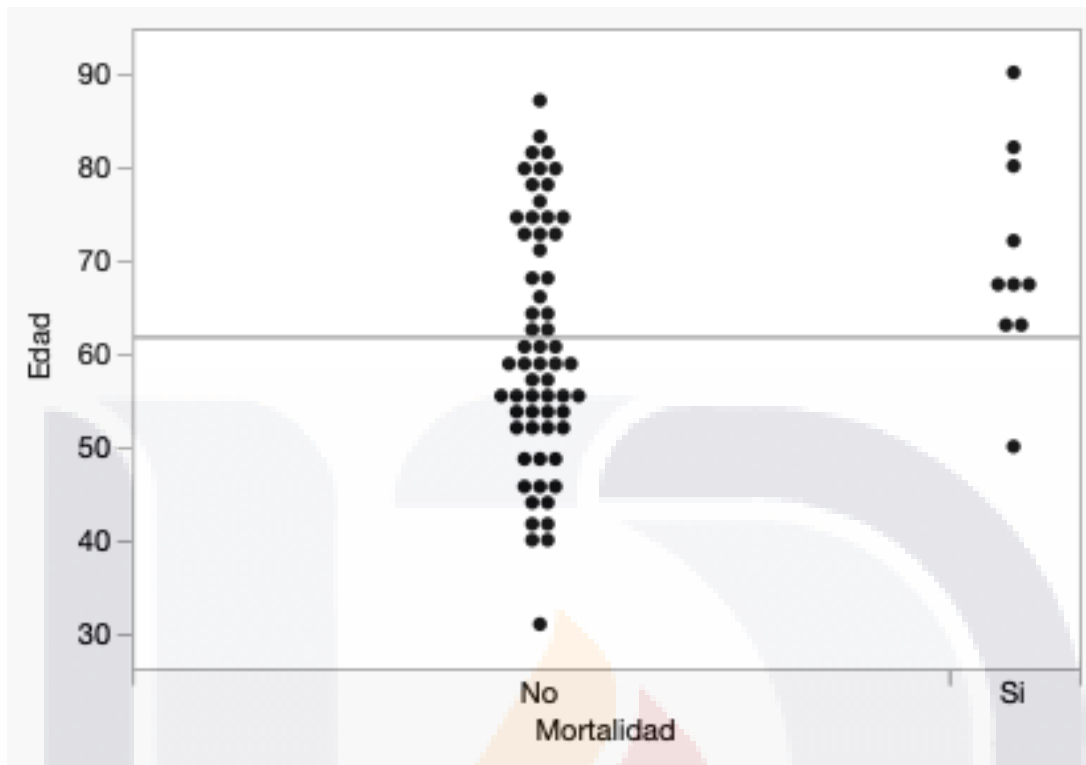


Gráfico 5. Mortalidad

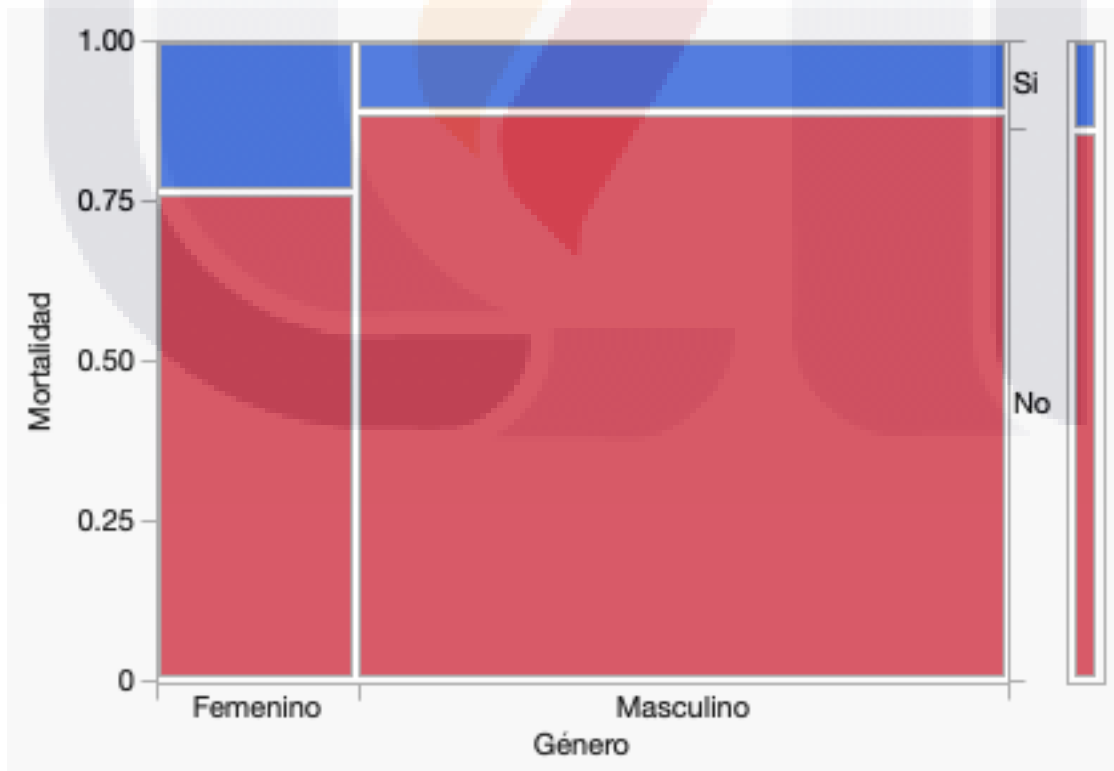


Gráfico 6. Sexo

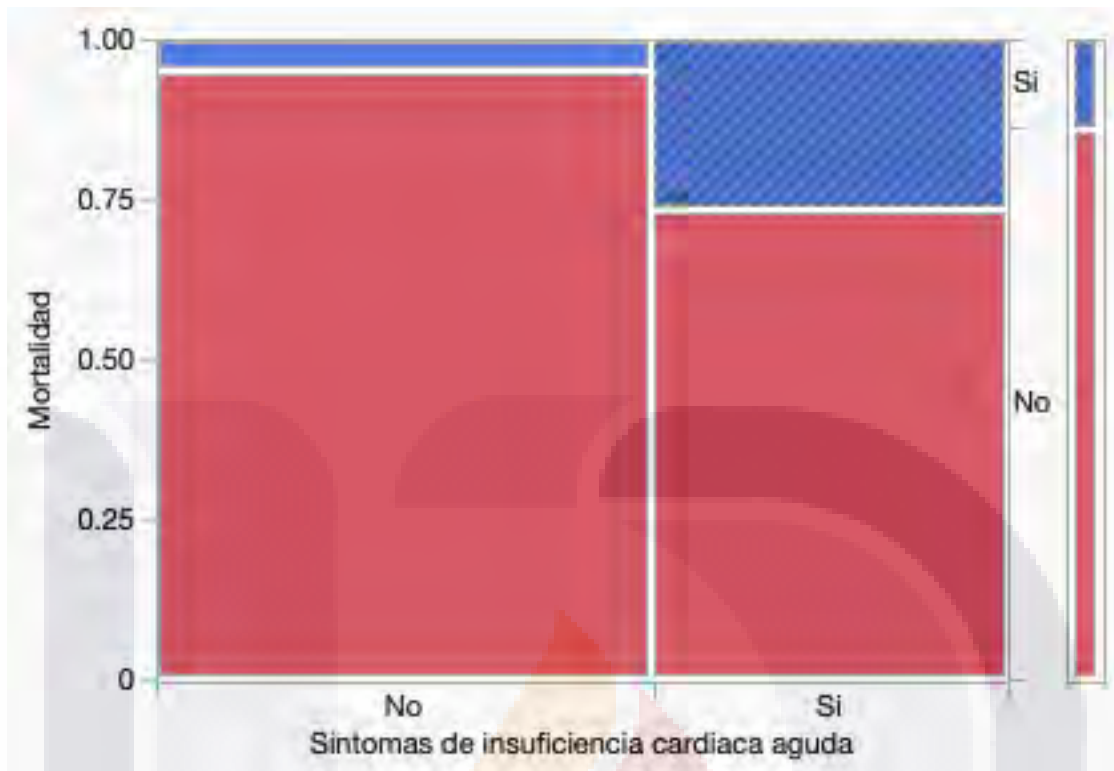


Gráfico 7. Insuficiencia cardiaca aguda

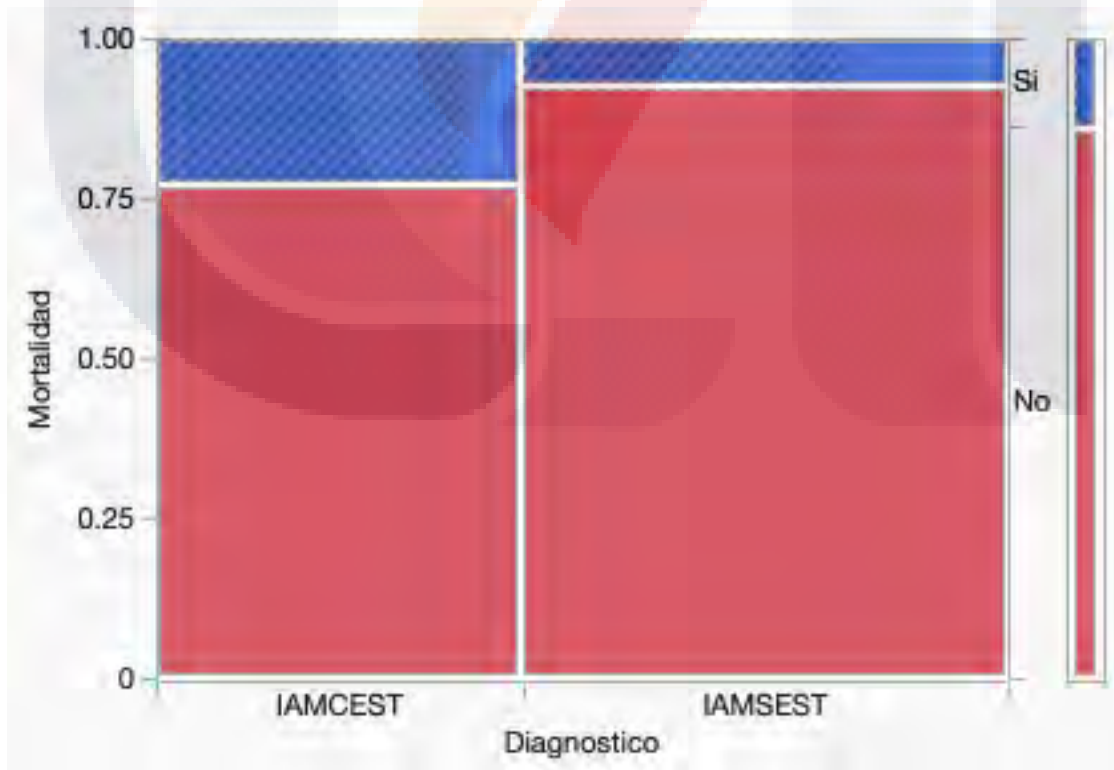


Gráfico 8. Diagnóstico

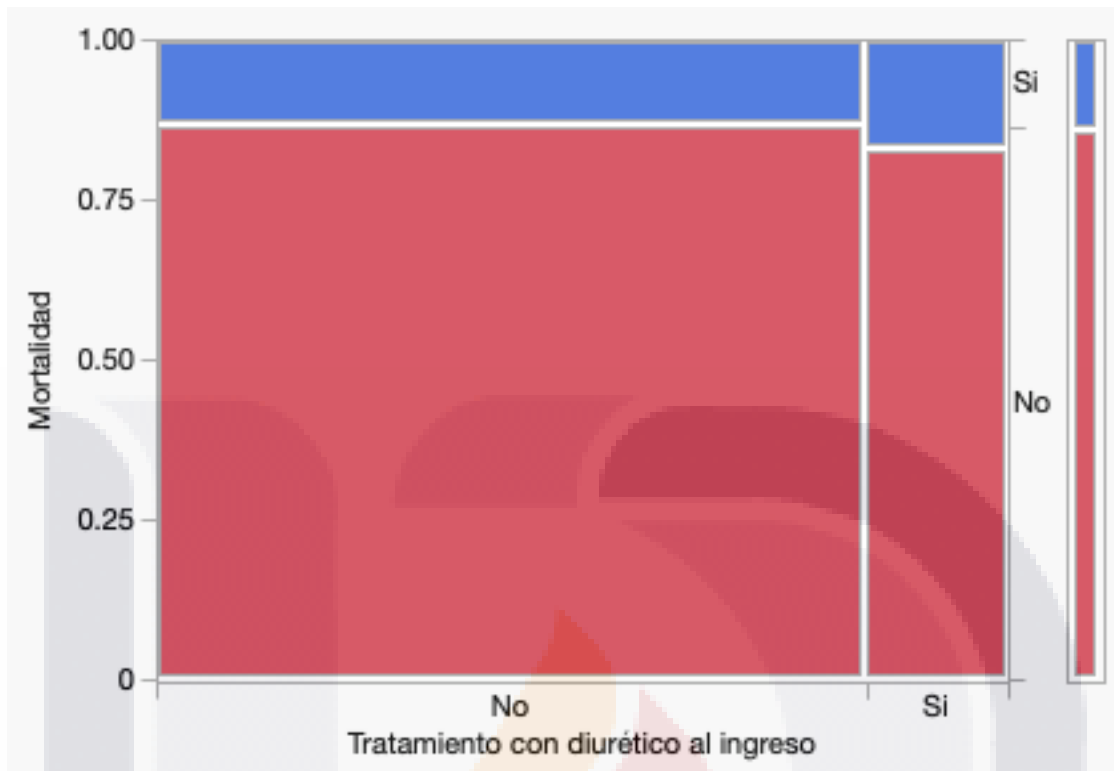


Gráfico 9. Tratamiento diurético

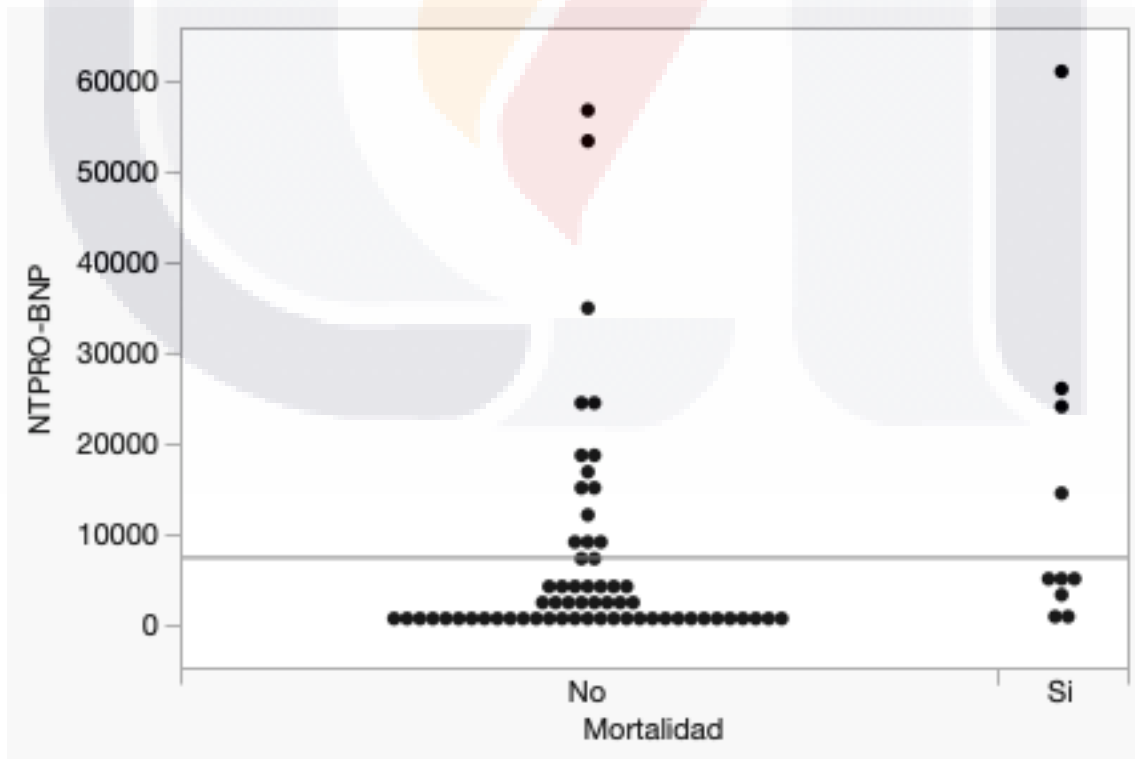


Gráfico 10. BNP

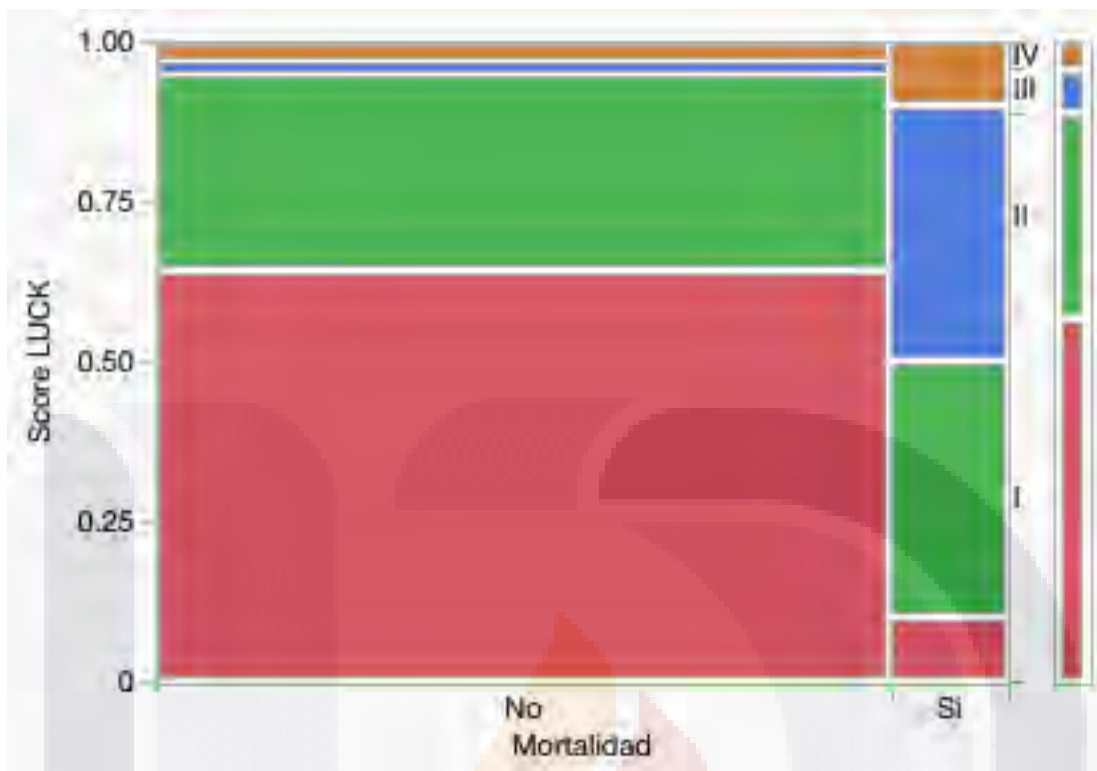
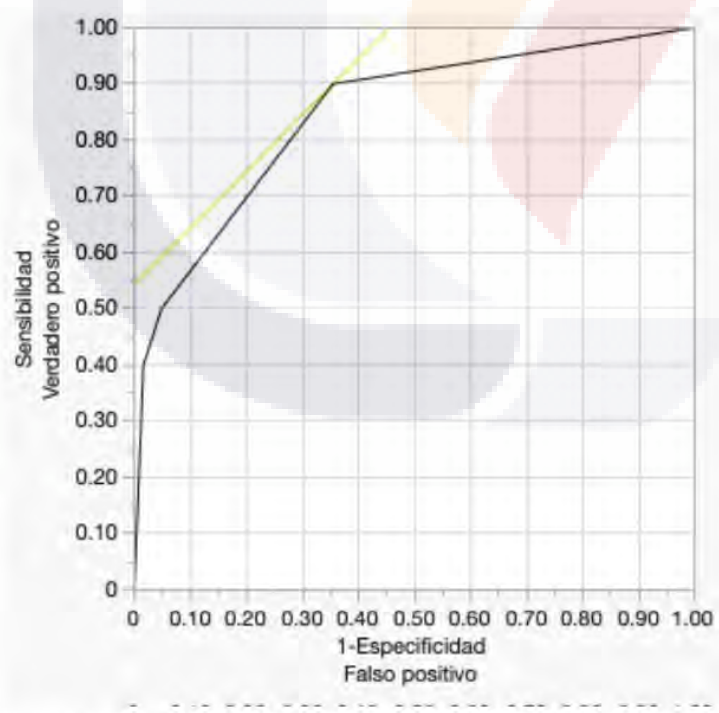
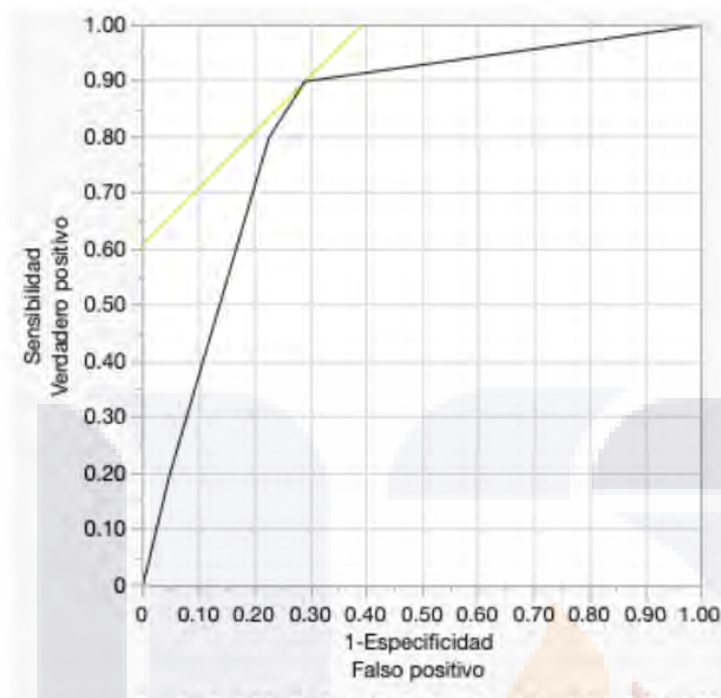


Gráfico 13. Protocolo LUCK



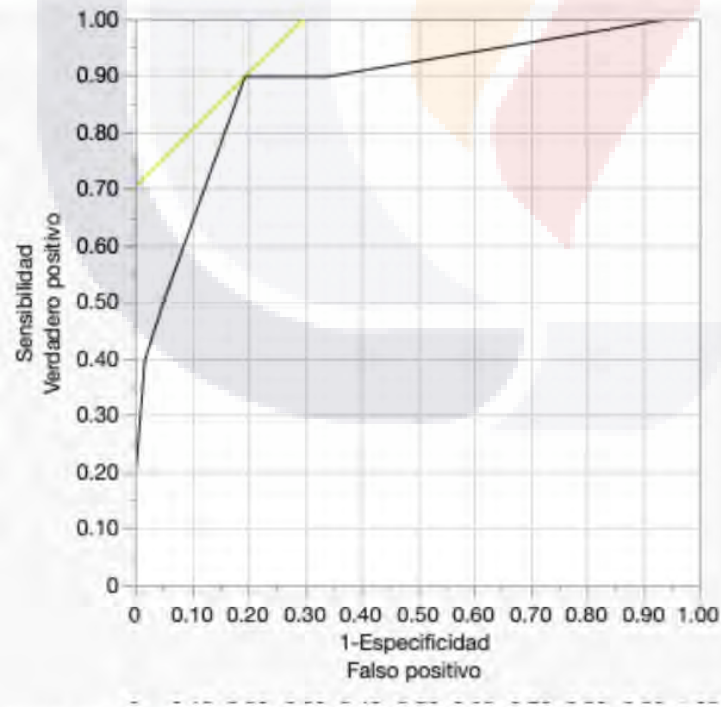
AUC= 0.84

Gráfico 14. Curva ROC Escala LUCK



AUC= 0.82

Gráfico 15. Gráfico ROC para escala Killip-Kimball



AUC: 0.88

Gráfico 16. Curva ROC Killip – Kimball + Score LUCK