

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

UNIDAD DE POSGRADO

**INDICE DE RESISTENCIA RENAL COMO FACTOR PREDICTOR
DE INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES QUE INGRESAN A
LA UCI DEL HOSPITAL NACIONAL SERGIO E. BERNALES
DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 2024**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTENSIVA

PRESENTADO POR

CHRISTIAN DELGADO DÁVILA

ASESOR

CARLOS EMILIO LUQUE VÁSQUEZ VÁSQUEZ

LIMA- PERÚ

2024



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
UNIDAD DE POSGRADO**

**INDICE DE RESISTENCIA RENAL COMO FACTOR PREDICTOR DE
INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES QUE INGRESAN A LA UCI
DEL HOSPITAL NACIONAL SERGIO E. BERNALES DURANTE EL
PRIMER SEMESTRE DE 2024**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OPTAR
EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTENSIVA**

**PRESENTADO POR
CHRISTIAN DELGADO DÁVILA**

**ASESOR
DR. CARLOS EMILIO LUQUE VÁSQUEZ VÁSQUEZ**

LIMA, PERÚ

2024

ÍNDICE

PORTADA	I
ÍNDICE	II
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
REPORTE DE SIMILITUD	VI
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 Descripción de la situación problemática	7
1.2 Formulación del problema.....	9
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 Justificación	9
1.4.1 Importancia.....	9
1.4.2 Viabilidad y factibilidad.....	10
1.5 Limitaciones.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1 Antecedentes.....	12
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Definición de términos básicos	19
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	20
3.1 Formulación.....	20
3.2 Variables y su definición operacional.....	20
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	21
4.1 Diseño metodológico	21
4.2 Diseño muestral.....	21
4.3 Técnicas de recolección de datos.....	23
4.4 Procesamiento y análisis de datos	23
4.5 Aspectos éticos	23
CRONOGRAMA	24
PRESUPUESTO	25
FUENTES DE INFORMACIÓN	26
ANEXOS	29

1. Anexo 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA	29
2. Anexo 2.1 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	30
3. Anexo 2.2. MATRIZ DE CODIFICACIÓN.....	32
4. Anexo 3 CONSENTIMIENTO INFORMADO	33

RESUMEN

La lesión renal aguda (AKI) afecta entre 30% a 60% de pacientes en estado crítico en sus diferentes estadios asociándose a una morbilidad y mortalidad elevada, teniendo como causa principal la sepsis; y la demora en el diagnóstico utilizando marcadores como la creatinina sérica y la diuresis, genera obstáculos para realizar intervenciones tempranas generando como consecuencias acidosis metabólica, hiperpotasemia, sobrecarga de volumen y en su forma más grave requerimiento de terapia de reemplazo renal. Se han investigado marcadores tempranos de daño renal, sin embargo, hasta la fecha ninguna es altamente sensible para un diagnóstico precoz. Existen modos de diagnóstico por imágenes como la ecografía Doppler siendo la primera opción para diagnosticar lesión renal aguda; es económico, fácil de usar, bien tolerada y de fácil acceso para intensivistas, incluso al pie de cama de paciente, donde medir el índice de resistencia renal (IRR) es un marcador fiable de lesión renal aguda teniendo como valores normales (< 0.7) los pacientes no desarrollan Injuria renal aguda. Cabe destacar que este proyecto de investigación se ha propuesto como objetivo demostrar que el Índice Resistencia Renal medido por ecografía Doppler será un factor predictor de lesión renal aguda en pacientes críticos admitidos a la UCI en el Hospital Nacional Sergio E. Bernal durante el primer semestre de 2024. Para lograrlo, se aplicará el diseño metodológico de tipo cohorte concurrente-prospectivo y analítico-observacional, donde la población de estudio será dividida en dos grupos: expuestos (pacientes que entraron a UCI con un $IRR > 0.7$) y no expuestos (conformado por aquellos que ingresaron a UCI con un $IRR < 0.7$). Acorde a la gama de datos, se recopilará la información de las historias clínicas y la ficha de recolección de datos que será validado por una junta de expertos.

Palabras clave: Insuficiencia renal aguda (IRA), Índice de resistencia renal (IRR), Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Ecografía Doppler, paciente crítico, factor predictor

ABSTRACT

Acute kidney injury (AKI) affects between 30% to 60% of patients in critical condition in its different stages, being associated with high morbidity and mortality, with sepsis as the main cause; and the delay in diagnosis using markers such as serum creatinine and urine output, generates obstacles to carrying out early interventions, generating metabolic acidosis, hyperkalemia, volume overload and, in its most serious form, the requirement for renal replacement therapy. Early markers of kidney damage have been investigated, however, to date none are highly sensitive for early diagnosis. There are diagnostic imaging modes such as Doppler ultrasound being the first option to diagnostic acute kidney injury; It is economical, easy to use, well tolerated and easy to access for intensivists, even at the patient's bedside, where measuring the renal resistance index (RRI) is a reliable marker of acute kidney injury having normal values (< 0.7). Patients do not develop acute kidney injury. It should be noted that this research project has the objective of demonstrating that the Renal Resistance Index measured by Doppler ultrasound will be a predictive factor of acute kidney injury in critically ill patients admitted to the ICU at the Sergio E. Bernales National Hospital during the first semester of 2024. To achieve this, the concurrent prospective and analytical observational cohort methodological design was applied, where the study population will be divided into two groups: exposed (patients who entered the ICU with an $IRR > 0.7$) and non-exposed (made up of by those who were admitted to the ICU with an $IRR < 0.7$). According to the range of data, information will be collected from the medical records and the data collection form, which will be validated by a board of experts.

Keywords: Acute kidney failure (AKI), Kidney resistance index (KRI), Intensive Care Unit (ICU), Doppler ultrasound, critical patient, predictor factor

REPORTE DE SIMILITUD

NOMBRE DEL TRABAJO

INDICE DE RESISTENCIA RENAL COMO FACTOR PREDICTOR DE INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES QUE INGRESAN A

AUTOR

CHRISTIAN DELGADO DÁVILA

RECuento de palabras

7383 Words

RECuento de caracteres

39330 Characters

RECuento de páginas

32 Pages

Tamaño del archivo

237.9KB

Fecha de entrega

Mar 19, 2024 10:04 AM GMT-5

Fecha del informe

Mar 19, 2024 10:05 AM GMT-5

● 16% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material bibliográfico
- Material citado

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

La lesión renal aguda (AKI, por su abreviatura en inglés) tiene un curso dinámico que evoluciona desde una condición reversible hasta una enfermedad establecida que puede conducir a insuficiencia renal sostenida (1); afecta al 30-60% de pacientes en estado crítico y se asocia a una elevada mortalidad y morbilidad temprana (2). La demora en el diagnóstico de la lesión renal aguda utilizando biomarcadores convencionales como la diuresis y la creatinina sérica genera considerables obstáculos para aplicar intervenciones tempranas siendo las consecuencias potencialmente mortales que incluyen acidosis metabólica, hiperpotasemia y sobrecarga de volumen, y en su forma grave requiere terapia de reemplazo renal. En los últimos años, han investigado muchos biomarcadores urinarios y séricos como posibles marcadores tempranos de daño renal, pero hasta la fecha, ninguna de ellas es altamente sensible para un diagnóstico precoz (1).

El Índice de resistencia renal o índice vascular renal (IRR) se puede medir mediante ecografía Doppler; es un término definido y recomendado por N. Lerolle (3), que permite medir de forma eficaz una estimación rápida y sencilla las alteraciones en el perfil del flujo sanguíneo de las arterias interlobulares o arcuatas intrarrenales. Donde se evidencia alteración de velocidad del flujo entre el pico de la sístole y el final de la diástole en los vasos sanguíneos (renales): IRR. Los valores normales se reportan entre 0.60 y 0.70 siendo la diferencia entre ambos riñones inferior al 5% (4). Dado que los pacientes críticos de reciente ingreso pueden padecer daño renal de distinta intensidad (5).

En Latinoamérica es equiparable la tasa de mortalidad con la literatura mundial, sobresaliendo una publicación en la República de Uruguay, donde el incremento de la incidencia es explicado por el deterioro renal asociado a cuadro séptico en su unidad de cuidados críticos, asociándose a una mayor mortalidad. Mencionar que la demanda de cualquier tipo de terapia de

reemplazo renal está asociada a un aumento en parámetros de mortalidad para aquellos pacientes con injuria renal aguda (IRA) (6).

Cabe destacar un estudio realizado en el 2013 por Venegas-Justiniano JY. Sobre pacientes diagnosticados de IRA con características clínicas en la unidad de cuidados intensivos (UCI), donde se informó una variación en la incidencia desde 11% al 75% en dicha población, de igual manera el 15.8% mostró un insulto de la función renal de forma súbita, sin encontrar diferencia estadística en relación a sexo y edad. La causa de la Injuria Renal Aguda fue sepsis en un 95%, siendo el principal órgano afectado el pulmón. La Injuria renal Aguda oligúrica se presentó en el 55% asociándose a mayor mortalidad. La población de estudio tuvo una mortalidad de 42% (7).

En el Perú el Ministerio de Salud (MINSA), se dispone de un programa que está lejos de ser integral para pacientes con Enfermedad Renal Crónica, además de tener una cobertura limitada de terapia de soporte renal. Por otro lado, los pacientes con hemodiálisis en su primera hospitalización han presentado una elevada mortalidad debido a las falencias del sistema de salud. (8)

En el Hospital Nacional Sergio E. Bernales no contamos con estudios que nos ayuden a predecir la progresión a casos de IRA atendidas por el servicio de UCI. En tal sentido, el Índice de Resistencia renal podría ser un buen método para predecir la progresión hacia una posible lesión renal aguda en aquellos quienes fueran ingresados a la UCI; dándonos la oportunidad de abordar de forma precoz y oportuna, y así nos permita tomar medidas preventivas; teniendo en cuenta que la ecografía Doppler tiene varias ventajas: rapidez (una ventaja crítica en la evaluación hemodinámica), portabilidad (el pequeño tamaño adecuados para la UCI), imágenes en tiempo real, alta viabilidad (casi siempre se puede visualizar el riñón), simplicidad y capacidad para realizar fácilmente evaluaciones dinámicas y repetidas del flujo renal al lado de la cama del paciente crítico. siendo una opción parcialmente económica y accesible en los pacientes internados a la UCI del HNSEB en el periodo correspondiente a los primeros seis meses del 2024.

1.2 Formulación del problema

¿La medición del Índice de resistencia renal mediante ecografía Doppler será un factor predictor de IRA en pacientes críticos admitidos a la UCI del HNSEB durante el primer semestre de 2024?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Demostrar que el ÍRR medido por ecografía Doppler será un factor predictor de IRA en pacientes críticos admitidos a la UCI mediante un estudio prospectivo en el HNSEB durante el primer semestre de 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

OE1: Establecer la cantidad aproximada de pacientes críticos que ingresarán a la UCI y desarrollen Injuria renal aguda.

OE2: Medir y evaluar el ÍRR a través de la ecografía Doppler en pacientes críticos admitidos a la UCI.

OE3: Evaluar que el Índice de resistencia renal sea un factor predictor de IRA en aquellos casos críticos admitidos en UCI.

OE4: Formular recomendaciones a fin de prevenir cuadros de IRA para posteriores casos que se admitan en la UCI.

1.4 Justificación

1.4.1 Importancia de la investigación

La injuria renal aguda en pacientes admitidos a UCI es frecuente e implica un alza de las tasas tanto de morbilidad como de mortalidad. Es muy importante no solo el diagnóstico precoz sino la prevención, y es por ello que estamos en la necesidad de investigar técnicas que nos permitan predecir la presentación de un cuadro clínico característico de IRA.

La ultrasonografía es el procedimiento de imágenes de primera opción para diagnosticar el cuadro de una lesión renal de tipo aguda; es fácil de usar, bien tolerada y de fácil acceso para intensivistas, incluso al pie de cama. (9)

El mapeo con Doppler color de los vasos renales proporciona una imagen completa de la perfusión renal además de proporcionar datos cuantitativos sobre el perfil de velocidad y las resistencias intrarrenales. (10)

Por lo general, el índice de resistencia es normal o se reduce en la injuria renal aguda prerrenal, mientras que aumenta rápidamente cuando una vasoconstricción persistente conduce a daño tubular. Los índices de resistencia son más altos en pacientes con NTA, vasculitis o síndrome hepatorenal (SHR) ($> 0.78 - 0.82$). El índice de resistencia es un marcador fiable de Injuria renal aguda después de un bypass coronario, shock, traumatismo o sepsis. En todas estas condiciones, si los valores basales de los índices de resistencia son normales (< 0.7), los pacientes no desarrollan Injuria renal aguda. A la inversa, cuando el índice de resistencia de las líneas de base es $> 0.77 - 0.78$, los pacientes desarrollan una disfunción aguda haciendo necesario recurrir a una terapia de reemplazo renal teniendo una ventana de tiempo entre 1 a 5 días. Los datos disponibles sugieren que una reducción progresiva de los índices de resistencia hacia valores según un flujo sanguíneo de baja resistencia es predictiva de la recuperación renal. (11)

La ecografía puede desempeñar un papel decisivo en la evaluación diagnóstica y monitoreo de cambios hemodinámicos en el flujo renal pudiendo de esta manera realizar medidas preventivas para evitar el desarrollo de una lesión renal aguda que de por si representa un alto impacto sanitario y económico.

1.4.2 Viabilidad y factibilidad

Concerniente a la factibilidad del estudio, se cuenta con la autorización del Hospital Nacional Sergio E. Bernales para el desarrollo de la misma. Además de contar con el apoyo tanto de residentes como de los especialistas del servicio de Unidad de cuidados intensivos quienes recibirán capacitación para medir y evaluar el ÍRR mediante la ecografía Doppler.

Asimismo, este trabajo es factible, ya que se contará con un ecógrafo Doppler, personal capacitado, además de ser un estudio prospectivo que durará aproximadamente un año.

El estudio será financiado con medios propios del investigador.

1.5 Limitaciones del estudio

La investigación se ve condicionada por una posible inducción al sesgo al momento de medir el ÍRR, esto debido a que no todo el personal está capacitado, más aún cuando el manejo de la ecografía Doppler es Operador dependiente.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En el 2021, en China, Zhi Haijun, Li Yong, Guo Jinping, Cui Xiaoya, Zhang Meng, Wang Bo et al., realizaron un estudio observacional de tipo prospectivo donde se explora el valor predictivo de la combinación del IRR con la puntuación semicuantitativa de ultrasonido Doppler de poder (UDP) para la IRA en casos clínicos que sean críticos no sépticos; donde se incluyeron 110 pacientes críticos no sépticos (51 pacientes sin lesión renal, 21 con injuria renal en estadio 1, 11 con lesión renal aguda en estadio 2 y 27 con injuria renal aguda en estadio 3). Entre ellos, había 63 pacientes con injuria cardíaca aguda. Entre los hallazgos encontraron en los pacientes críticos no sépticos el ratio IRR/PDU [AUC = 0.915, con un 95% intervalo de confianza (IC): 0.846 - 0.959, $P < 0.01$], concluyéndose que la combinación de la puntuación IRR y PDU podría predecir de manera efectiva la injuria renal aguda grado 3 en pacientes críticos no sépticos, especialmente en pacientes con lesión cardíaca aguda. (12)

En el 2017, en China, Hai-Bo Wu, et al., realizaron un estudio observacional prospectivo donde se evaluaron si el índice de resistencia renal (IRR) puede predecir la reversibilidad a corto plazo de injuria renal aguda (AKI) después de la reparación de la disección aortica aguda tipo A. Se incluyeron 62 pacientes sometidos a reparación de la disección aortica aguda tipo A. La medición del índice de resistencia renal medido bajo ecografía Doppler se obtuvo antes de la operación, inmediatamente después del procedimiento quirúrgico y 6, 24 y 48 horas después de la operación. Entre los hallazgos encontraron que los 62 pacientes, 22 (35.5 %) no tenían AKI, 21 (33.9 %) tenían AKI transitoria y 19 (30.6 %) tenían AKI persistente. El IRR máximo fue 0.67 ± 0.03 (0.62 a 0.71), 0.71 ± 0.05 (0.59 a 0.79) y 0.78 ± 0.05 (0.70 a 0.92) en los grupos sin AKI, AKI transitoria y AKI persistente, respectivamente. Un IRR posoperatorio de 0.725 o superior fue un marcador de detección precoz de AKI persistente con alta

sensibilidad y especificidad (94.7 % y 72.1 %, respectivamente); llegaron a la conclusión que un IRR elevado puede ser un predictor de AKI persistente después de la reparación de la disección aortica aguda tipo A.

(13)

En el 2016, en Italia, María Bodi, et al., realizaron una investigación prospectiva observacional donde se analiza tanto la mortalidad como el índice de resistencia renal como predictor de la aparición de injuria renal aguda en pacientes de la UCI. Se incluyeron 125 pacientes que desarrollaron IRA durante su permanencia en la UCI. Entre los hallazgos se encontró que durante el diagnóstico de injuria renal aguda el índice de resistencia renal fue de 0.77 (0.70 – 0.88) en sobrevivientes y de 0.85 en no sobrevivientes (0.79 – 0.94) (P = 0.002) y en pacientes con injuria renal aguda con o sin persistencia al alta el índice de resistencia renal fue 0.85 (0.73 – 0.92) o 0.78 (0.70 – 0.85) (PAG = 0.026), llegando a la conclusión que valores altos de ÍRR en el diagnóstico de injuria renal aguda se asocia estricta e independiente con la mortalidad en la UCI, además de persistencia de injuria renal aguda al alta.

(14)

En el 2016, en Polonia, Maciej T. Wybraniec, et al., realizaron un estudio prospectivo donde se evalúa la utilidad clínica de parámetros ecográficos renales asociados a factores de riesgo para la predicción de Injuria renal aguda inducida por contraste (AKI-IC) en pacientes con función renal preservada a quienes se realiza angiografía coronaria o intervenciones coronarias percutáneas (AC/PCI). Incluyeron 95 pacientes (69.5% hombres, con edad media de 65 años) a quienes se realizó AC/PCI electiva o urgente y los parámetros ecográficos como el índice de resistencia renal (IRR) y el índice de pulsatilidad (IP) se hicieron antes del procedimiento. El IRR previo al procedimiento fue > 0.69 teniéndose un 81% de especificidad y un 78% en sensibilidad en la predicción de AKI-IC, y llegaron a la conclusión que un IRR elevado pre procedimiento puede ser un factor de riesgo para desarrollar AKI-IC en pacientes con función renal preservada además de mencionar que las

patologías coronarias y renales contribuyen al desarrollo de AKI-IC después de AC/PCI. (15)

En el 2016, en Italia, Pierpaolo Di Nicolò y Antonio Granata, realizaron una revisión sistemática sobre el índice de resistencia renal (IRR) medido por ecografía Doppler, encontrando que el IRR no solo pueden ser marcadores específicos de daño renal e indicadores de pronóstico renal funcional, sino que expresan un fuerte vínculo con la circulación sistémica. De hecho, se han encontrado relación entre la microcirculación renal y el sistema cardiovascular. (16)

En el 2016, en Suecia, Daniel Hertzberg, et al., realizaron un estudio prospectivo de cohorte donde investigaron si el índice de resistencia renal (IRR) elevado medido un día anterior a la cirugía cardiaca predice injuria renal aguda (AKI). Incluyeron 96 pacientes y se definió IRR medido por ecografía Doppler > 0.7 . Entre los pacientes con IRR > 0.7 , 6 (16%) desarrollaron AKI en comparación con 21 (36%) con IRR < 0.7 , concluyendo que los pacientes en el preoperatorio con IRR elevado tienen mayor riesgo de desarrollar AKI después de la cirugía cardiaca. (17)

En el 2015, en Francia, Sebastián Ninet, et al., realizaron una revisión sistemática y metaanálisis, evaluando la utilidad del índice de resistencia renal (IRR) medido por ecografía Doppler para distinguir injuria renal aguda (AKI) transitoria de la persistente; se identificaron estudios en las bases de datos Pubmed y Cochrane de los años 1985 a 2013. Entre los 154 artículos, se incluyeron 9 estudios. De los 176 pacientes de estos estudios con IRR elevado, 146 (83%) tenían un AKI persistente frente a 44 (16%) de los 273 pacientes con valores normales. Siendo el IRR elevado que se asoció con un mayor riesgo de AKI persistente (intervalo de confianza (IC) del 95%). Tanto la especificidad y la sensibilidad agrupadas fueron 0.83 (IC del 95 %, 0.77 a 0.88) y 0.84 (IC del 95 %, 0.79 a 0.88). Llegando a la conclusión que el IRR elevado puede ser un predictor de AKI persistente en pacientes críticos. (18)

En el 2014, en Italia, Enrico Justiniano, et al., realizaron un ensayo observacional estratificado en la unidad de cuidados intensivos (UCI) donde

los pacientes que se sometieron a cirugía con alto riesgo de experimentar complicaciones postoperatorias; relacionaron el índice de resistencia renal (IRR) con la disfunción renal, shock hemorrágico postraumático e hipertensión. Incluyeron 205 pacientes; de los cuales con IRR > 0.7 mostraron mayor estadía en UCI y ventilación mecánica prolongada. Además de encontrar que el IRR > 0.70 se asoció por triplicado con shock séptico posoperatorio (OR 3.04, IC 95% 1.5 – 7.01), llegando a la conclusión que el IRR > 0.70 es un parámetro útil para predecir que los pacientes pueden experimentar alguna complicación posoperatoria. Cuanto mayor es el valor, mayor es el riesgo. (19)

En el 2014, en México, Raúl Carrillo Esper, et al., realizaron un artículo de revisión acerca del índice de resistencia (IR) como un predictor temprano de lesión renal aguda caracterizada por ser reproducible, accesible, cuantificable, dinámica y con un aumento de especificidad, sensibilidad y pronóstico. Llegando a la conclusión que en pacientes que se encuentran en la UCI el IR es una herramienta de cabecera muy práctica. (20)

En el 2013, en Alemania, Jan-Malte Sinning et al., realizaron un estudio prospectivo observacional donde menciona que la IRA es un predictor fuerte y tardío de mortalidad después del implante percutáneo de válvula aórtica (TAVI), por lo cual se necesitaban marcadores clínicos tempranos para su detección. Incluyeron 132 pacientes de alta riesgo (EUROSCORE logístico medio: $30.3 \pm 18.2\%$), presentando Injuria renal aguda en 32/132 (24.2%) pacientes. Encontrando que el IRR aumentó relevantemente después del procedimiento de 0.79 ± 0.09 a 0.87 ± 0.12 en pacientes que desarrollaron Injuria renal aguda ($p = 0.003$), llegando a concluir que dicho índice medido mediante ecografía Doppler sirve de predictor de riesgo para casos de lesión renal aguda y el aumento de tasa de mortalidad después del procedimiento. (21)

En el 2013, en Francia, Dr. Pierre-Grégoire Guinot, et al., realizaron un estudio observacional prospectivo durante 6 meses donde probaron si el índice de resistencia renal medido después de la cirugía cardíaca puede diagnosticar

una injuria renal aguda persistente. Se incluyeron 82 pacientes tras cirugía cardiaca con circulación extracorpórea y midieron el índice de resistencia renal antes de la cirugía, al ingreso a la UCI, 6 horas después del ingreso y el primer día posoperatorio. Entre los hallazgos encontraron que de los 82 pacientes (18%) desarrollaron injuria renal aguda persistente, y 6 (7%) desarrollo injuria renal aguda transitoria. El corte óptimo de índice de resistencia renal fue 0.73 (95% intervalo de confianza: 0.73 – 0.75), llegaron a la conclusión que el índice de resistencia renal medido por ecografía Doppler puede ser útil para para la evaluación no invasiva de recuperación de función renal después de una cirugía cardiaca. (22)

En el 2011, en Reino Unido, G. Bossard, et al., realizaron un estudio observacional prospectivo donde se estudió el IRR para la temprana detección de IRA en postoperatorio de cirugía cardiaca. Incluyeron 65 pacientes mayores de 60 años en quienes se realizó cirugía cardiaca electiva con circulación extracorpórea (CEC) y con riesgo de AKI, 18 pacientes desarrollaron AKI entre el primer y cuarto día, y seis requirieron diálisis; el IRR 0.74 en el postoperatorio inmediato (POI) predijo AKI tardía con alta sensibilidad y especificidad (0.85 y 0.94, respectivamente). Llegando a la conclusión IRR incrementado en el preoperatorio inmediato de cirugía cardiaca con CEC permitió la predicción de AKI. (23)

2.2 Bases teóricas

Injuria renal aguda

La Injuria renal aguda es un síndrome heterogéneo producido por múltiples etiologías caracterizado por un daño funcional del riñón. Se encuentra marcado por un descenso repentino de la filtración glomerular resultando en una falla de la homeostasis de líquidos, electrolitos y ácido-base; entonces podemos definir la Injuria renal aguda por un aumento de los niveles séricos de creatinina o un declive en la elaboración de orina.

Según KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) debe estar presente una de las siguientes pautas:

- Incremento de niveles séricos de creatinina de 0.3 mg/dL o más dentro de 2 días.
- Incremento del nivel de creatinina sérica a 1,5 veces el valor inicial o más en 7 días.
- Disminución de la diuresis menor a 0,5 ml/kg/hora durante 6 horas. (24)

Paciente crítico

La pérdida aguda de la reserva fisiológica es una condición de un estado crítico, se debe considerar enfermo crítico a quien se halla en riesgo vital probable o inmediato, cuyo curso clínico es reversible, requiriendo una asistencia continua y especializada en un área específica. Los pacientes críticos pueden presentar una heterogeneidad de patologías, tanto quirúrgicas como médicas, que requieran ser ingresados a la UCI para su diagnóstico, tratamiento, monitorización y/o el soporte orgánico.

En pacientes con patologías incurables en estadios finales no suelen ser ingresados a la UCI, excepto por la necesidad de cuidados paliativos y ameriten medidas de cuidados intensivos, o pacientes con alta sospecha de muerte cerebral pudiendo considerarse donantes de órganos potenciales. (25)

Unidad de cuidados intensivos (UCI)

La UCI es un servicio o departamento que es independiente en un hospital que generalmente funciona como un servicio intermedio (no da altas salvo fallecimiento), que presta atención a pacientes que se originan de y/o son dados de alta a los servicios quirúrgicos o médicos, y necesita para su funcionamiento coordinar e integrar con los demás servicios del hospital. (25)

Índice de resistencia renal (IRR) por ecografía Doppler

La ecografía Doppler, basada en el desplazamiento de frecuencia de onda causada por objetos en movimiento, es útil para calcular el flujo arterial y venoso. El movimiento de las células en los vasos sanguíneos se usa para obtener información diagnóstica. Con el Doppler color, la imagen es codificada

con colores asignados a los píxeles representando la dirección y el volumen del flujo dentro de los vasos. (26)

El índice de resistencia renal medido por ecografía Doppler fue explicado por Pourcelot mediante la siguiente fórmula:

$$IRR = \frac{(Vs - Vd)}{Vs}$$

Vs: velocidad sistólica máxima

Vd: velocidad diastólica final

La resistencia del flujo arterial generado por el lecho microvascular distal en el sitio de medición es lo que refleja dicho índice. En las arterias que no tienen flujo reverso se realiza la medición siendo el valor máximo igual a uno. En un territorio donde el incremento de la resistencia de los capilares distales ocasionan un bajo flujo diastólico en las arterias que irrigan dicha zona es la base del índice de resistencia, habiendo una diferencia pronunciada entre la velocidad sistólica pico y la velocidad final diastólica, diferente a una baja resistencia del lecho distal vascular caracterizado por un incremento del flujo diastólico, disminuyendo en esta fórmula el valor del numerador y expresándose como un IR más disminuido. Se caracterizan por presentar una acortada resistencia los vasos intrarrenales, reflejando la disminución de la impedancia en los capilares sanguíneos intrarrenales, falta de flujo, un elemento rápido sistólico seguido de un elemento de duración mayor sistólico y un pico final diastólico.

La resistencia vascular renal no solo depende del IRR; existen otras variables que deben ser consideradas; existen tres circunstancias fisiológicas que podrían originar un incremento en la velocidad de flujo:

1. El flujo constante, pero se reduce el diámetro arterial,
2. El flujo aumentado, pero es constante el diámetro arterial,
3. Se incrementa el diámetro de la arteria renal y se incrementa el flujo aún más; pueden encontrarse otras causas que pueden originar desorden y modificar el valor del índice de resistencia renal, como el aumento de la presión arterial, edad, la distensibilidad arterial baja, la presión intraabdominal y la FC. (27)

Más allá de su capacidad para predecir la reversibilidad de la AKI, el uso de la IRR por ecografía Doppler ofrece muchas ventajas: rapidez (una ventaja crítica en la evaluación hemodinámica), portabilidad (el pequeño tamaño de estos dispositivos los hizo totalmente adecuados para la UCI), imágenes en tiempo real, alta viabilidad (casi siempre se puede visualizar el riñón), simplicidad y capacidad para realizar evaluaciones dinámicas y repetidas de la circulación renal al lado del paciente. (28)

2.3 Definición de términos básicos

Hemodinámica renal: La eliminación de sustancias de desecho, para las funciones celulares ajustar las concentraciones de iones esenciales o vigilar la cantidad a eliminar de agua son determinadas funciones que ayudan a mantener una hemodinamia renal adecuada. Es así que reabsorbe el riñón un 99% de agua y electrolitos (potasio, cloro, sodio) filtrados y el 100% de glucosa y bicarbonato.

Flujo sanguíneo renal (FSR): Una persona en edad adulta recibe un flujo sanguíneo aproximado de 1 200 mL por minuto, representando alrededor del 20% del gasto cardíaco. Si el peso de ambos riñones (aproximadamente 300 gramos) tuviéramos en cuenta que representa el 0.4% del peso total corporal, el flujo sanguíneo renal sería aproximadamente unos 4 mL/min por un gramo de tejido. Dicho flujo se encuentra incrementado al cotejarse con otros tejidos adecuadamente irrigados, como el cerebro o corazón.

Resistencia renal: En los capilares intrarrenales se refleja el grado de resistencia, siendo necesario para identificar patologías renales asociadas al aumento o disminución de la resistencia renal vascular.

CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis

H₁: El ÍRR medido por ecografía Doppler es un factor predictor de IRA en pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el primer semestre de 2024.

H₀: El ÍRR medido por ecografía Doppler no es un factor predictor de IRA en pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el primer semestre de 2024.

3.2 Variables y definición operacional

Variables	Dimensiones	Definición	Tipo por la naturaleza y su relación	Indicador	Escala de medición	Categorías Y sus valores	Medio de verificación
Factores clínicos	Lesión renal aguda	Injuria de tipo funcional del riñón del paciente de estudio	Cualitativa	Aumento de los niveles séricos de creatinina y/o un declive en la elaboración de orina	Ordinal	AKIN-I: Riesgo AKIN-II: Lesión renal AKIN-III: Falla renal	Hoja de monitoreo de enfermería
	Índice de resistencia renal	Producto de la relación entre la resta de la velocidad sistólica máxima y velocidad diastólica, todo ello dividido por la velocidad sistólica máxima.	Cualitativa	Calculado a través de la ecografía Doppler	Nominal dicotómica	Baja resistencia: IR < 0.7 Alta resistencia IR > 0.7	Historia clínica
	Estado crítico del paciente	Probabilidad de mortalidad al ingreso del paciente a la UCI	Cualitativa	Escala APACHE-II	Ordinal	0-4 5-9 10-14 15-19 20-24 25-29 30-34 >34	Ficha de recolección de datos
	Choque séptico	Infección generalizada que desencadena insuficiencia multiorgánica junto a caída de la presión arterial a grados alarmantes	Cualitativa	Referido en historia clínica	Nominal	Presenta sepsis No presenta sepsis	Historia clínica
	Terapia con nefrotóxicos	Medicación que produce injuria renal aguda.	Cualitativa	Referido en historia clínica	Nominal	Recibió medicación nefrotóxica No recibió medicación nefrotóxica	Ficha de recolección de datos

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

La investigación será de tipo cohorte concurrente-prospectivo y analítico-observacional, en el que se evaluará el Índice de Resistencia Renal (IRR) como factor predictor de injuria renal aguda (IRA) en pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales (UCI-HNSEB) durante el primer semestre del 2024, con tal fin, la población de estudio será dividida en dos grupos: expuestos (pacientes que entraron a UCI con un $IRR > 0.7$) y no expuestos (conformado por aquellos que ingresaron a UCI con un $IRR < 0.7$).

4.2 Diseño muestral

4.2.1 Población universo

Para el estudio, se considerará que la población universo serán todos los pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

4.2.2 Población de estudio

La población de estudio estará conformada por todos los pacientes que ingresen a UCI, en los cuales se pueda realizar el estudio de Índice de Resistencia Renal y que acepten participar en el estudio (Anexo 3: Consentimiento informado).

4.2.3. Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

Pacientes entre los 18-60 años de edad ingresados a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, durante los primeros 6 meses del 2024, en los cuales se pueda medir el Índice de Resistencia Renal y que acepten participar en la investigación al firmar el Anexo 3.

Criterios de exclusión

Pacientes que no tengan la mayoría de edad o que esta sea mayor de 60 años con diagnóstico de hipertensión arterial y de diabetes mellitus concomitante al

cuadro de IRA previo al ingreso a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, en los primeros 6 meses del 2024.

4.2.4 Tamaño de muestra

La población muestral estará conformada por 637 pacientes entre los 18-60 años de edad, con el IRR > 0 o < 0.7 en las 24 horas previas a su ingreso a la UCI-HNSEB durante los primeros 6 meses del 2024.

Para el cálculo del tamaño muestral anteriormente mencionado, se empleó la siguiente fórmula estadística:

$$n' = \frac{[z_{1-\alpha/2}\sqrt{(r+1)P_M(1-P_M)} - z_{1-\beta}\sqrt{rP_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)}]^2}{r(P_1 - P_2)^2}$$

Donde:

n' : Tamaño total de la muestra;

P_1 : Proporción anticipada de expuestos positivos $\rightarrow 54\%$;

P_2 : Proporción anticipada de no expuestos positivos $\rightarrow 46\%$;

$$P_M = \frac{P_1 + P_2}{2};$$

r : Proporción de negativos a positivos en relación con el resultado $Y \rightarrow 1$;

$100(1 - \alpha)\%$: Nivel de confianza $\rightarrow 0.95$; y

$100(1 - \beta)\%$: Poder estadístico $\rightarrow 0.8$.

En ese sentido se tiene que $n' = 613$

Entonces, aplicaremos la corrección de Yates con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n'}{4} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2(r+1)}{n'r|P_2 - P_1|}} \right]^2$$

Teniendo que $n = 637$

4.2.5 Muestreo o selección de la muestra

Se aplicará un muestreo no probabilístico por conveniencia ya que se seleccionarán los casos clínicos más próximos y accesibles a cumplir los criterios de selección planteados para la investigación. Constatando que el diagnóstico de IRA debe confirmarse en la UCI con previa determinación de la IRR.

4.3 Técnica de recolección de datos

Instrumentos de recolección y medición de variables

Para el desarrollo de este estudio de cohortes prospectivo, el investigado con el apoyo los asistentes de la UCI de turno colaborarán durante la primera mitad del año de 2024 con la medición única e inicial del IRR por medio de una ecografía Doppler a aquellos pacientes entre 18-60 años de edad con diagnóstico confirmado de IRA en las primeras 24 horas de su ingreso a la UCI-HNSEB. En tal sentido, de forma prospectiva, se determinará si el IRR sirve como factor predictor de un diagnóstico confirmado de IRA del paciente durante su estancia de UCI. Todo el proceso de seguimiento y recolección de los datos de interés serán registrados en la historia clínica y la Ficha de Recolección de Datos (Anexo 2.1) que cabe constatar se validará por una junta de expertos en posterior medida.

4.4 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Dentro de las herramientas que se emplearán para esta investigación será el SPSS Stastics versión 28 en la medida que pueda realizarse un alcance analítico observacional de los datos que recolectemos de las historias clínicas y las organicemos en las Fichas de Recolección de Datos. En ese sentido, podremos calcular riesgo relativo estimando la incidencia del grupo de pacientes expuestos a un IRR alto entre la incidencia de los pacientes con un IRR bajo, pudiendo así evaluar la asociación entre el evento y la exposición hasta el punto de determinar si la IRR sirve como valor predictivo del cuadro clínico de IRA a las primeras 24 horas del ingreso del paciente a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales.

4.5 Aspectos éticos

Concerniente a la recolección y al procesamiento de los datos se obtendrá el consentimiento informado de los pacientes o familiar cercano en caso corresponda para el manejo de las historias clínicas de los pacientes que cumpla con los criterios de selección de esta investigación. Constatando que se seguirán las cláusulas de la Declaración de Helsinki para la elaboración de esta última. Entonces, respetando tanto el derecho al anonimato, y con fines netamente académicos se un seguimiento analítico de las variables planteadas.

CRONOGRAMA

	2023					2024								
	Marzo	Abril	Mayo	Julio	Agosto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Diseño del plan de investigación	X	X	X											
Revisión por el Comité de Ética			X											
Registro en la Oficina de Grados y Títulos			X	X										
Validación de la Ficha de Recolección de Datos por expertos					X									
Recolección y análisis de datos						X	X	X	X	X	X			
Redacción del artículo científico												X	X	
Publicación del artículo científico														X

PRESUPUESTO

		Costo	Costo total
Servicios	Internet	900	1100
	Capacitación en toma de ecografía Doppler Renal para asistentes y residentes de la UCI	200	
Suministros	Formatos de ecografía	200	420
	Papel bond A4	150	
	Lapiceros	20	
	Archivadores, folders	50	
	Otros	250	250
	TOTAL		1770

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Dewitte A, Biais M, Petit L, Cochard J-F, Hilbert G, Combe C, et al. Fractional excretion of urea as a diagnostic index in acute kidney injury in intensive care patients. *Journal of Critical Care*. 2012; 27 (5): 505–10.
2. Hoste EA, Kellum JA, Selby NM, Zarbock A, Palevsky PM, Bagshaw SM, et al. Global Epidemiology and outcomes of Acute Kidney Injury. *Nature Reviews Nephrology*. 2018; 14 (10): 607–25.
3. Lerolle N. Please don't call me RI anymore; I may not be the one you think I am! *Critical Care*. 2012; 16:174.
4. Dewitte A, Coquin J, Meyssignac B, Joannès-Boyau O, Fleureau C, Roze H, et al. Doppler Resistive Index to reflect regulation of renal vascular tone during sepsis and Acute Kidney Injury. *Critical Care*. 2012; 16 (5): R165.
5. Yunos N, Bellomo R, Hegarty C, Story D, Ho L, Bailey M. Association between a chloride-liberal vs chloride-restrictive intravenous fluid administration strategy and kidney injury in critically ill adults. *JAMA*. 2012; 308 (15):1566-72.
6. Tejera D, Varela F, Acosta D, Figueroa S, Benencio S, Verdaguer C, et al. Epidemiology of acute kidney injury and chronic kidney disease in the intensive care unit. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2017; 29 (4): 444-52.
7. Venegas J, Hurtado A. Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*. 26 (3): 121–7 [Internet]. 2013. Extraído el 30 de marzo de 2023. Disponible en: <https://revistamedicinainterna.net/index.php/spmi/article/view/405/456>
8. Herrera P, Benítes V, Hernandez A. Factores asociados a mortalidad intrahospitalaria de una población en hemodiálisis en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 32 (3): 479-84. [Internet]. 2015. Extraído el 30 de marzo de 2023. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v32n3/a10v32n3.pdf>
9. O'Neill W. B-mode sonography in acute renal failure. *Nephron Clin Practice*. 2006; 103 (2): c19-c23.

10. Quايا E, Bertolotto M. Renal parenchymal diseases: is characterization feasible with ultrasound? *European Radiology*. 2002; 12 (8): 2006-20.
11. Friedrich J, Adhikari N, Herridge M, Beyen J. Meta-analysis: low-dose dopamine increases urine output but does not prevent renal dysfunction or death. *Annals of Internal Medicine*. 2005; 142 (7): 510-24.
12. ZHI H, Li Y, GUO J, CUI X, ZHANG M, WANG B, et al. Predictive value of renal ultrasound joint indicators to acute kidney injury in non-septic critically ill patients. *Chinese Journal of Emergency Medicine*. 2021, 12: 64-72.
13. Wu H-B, Qin H, Ma W-G, Zhao H-L, Zheng J, Li J-R, et al. Can renal resistive index predict acute kidney injury after acute type an aortic dissection repair? *The Annals of Thoracic Surgery*. 2017; 104 (5): 1583–9.
14. Boddi M, Bonizzoli M, Chiostrri M, Begliomini D, Molinaro A, Tadini L, et al. Renal Resistive Index and mortality in critical patients with acute kidney injury. *European Journal of Clinical Investigation*. 2016; 46 (3): 242–51.
15. Maciej T. Wybraniec MT, Bożentowicz-Wikarek M, Chudek J, Mizia-Stec K. Pre-procedural renal resistive index accurately predicts contrast-induced acute kidney injury in patients with preserved renal function submitted to coronary angiography. *The International Journal of Cardiovascular Imaging*; 33 (5): 595–604 [Internet]. 2016. Extraído el 30 de marzo de 2023. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10554-016-1039-1>
16. Di Nicolò P, Granata A. Renal resistive index: Not only kidney. *Clinical and Experimental Nephrology*; 21 (3): 359–66 [Internet]. 2016. Extraído el 30 de marzo de 2023. Disponible el: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10157-016-1323-3>
17. Hertzberg D, Ceder SL, Sartipy U, Lund K, Holzmann MJ. Preoperative Renal Resistive Index predicts risk of acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2017; 31 (3): 847–52.
18. Ninet S, Schnell D, Dewitte A, Zeni F, Mezziani F, Darmon M. Doppler-based renal resistive index for prediction of renal dysfunction reversibility: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Critical Care*. 2015;30(3):629–35.
19. Giustiniano E, Meco M, Morengi E, Ruggieri N, Cosseta D, Cirri S, et al. May renal resistive index be an early predictive tool of postoperative

- complications in major surgery? preliminary results. *BioMed Research International*. 2014; 2014: 1–6.
20. Carrillo R, De la Torre T, Rosales A y Carillo L. Índice resistivo renal. Fundamentos e implementación en el enfermo grave. *Rev Invest Med Sur Mex*. 2014; 21 (2): 68-72.
21. Sinning J, Adenauer V, Scheer A, Lema S, Ghanem A, Hammerstingl C, et al. Doppler-based renal resistance index for the detection of acute kidney injury and the non-invasive evaluation of paravalvular aortic regurgitation after transcatheter aortic valve implantation. *EuroIntervention*. 2014; 9 (11): 1309-16.
22. Guinot P-G, Bernard E, Abou Arab O, Badoux L, Diouf M, Zogheib E, et al. Doppler-based Renal Resistive Index can assess progression of acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2013; 27 (5): 890–6.
23. Bossard G, Bourgoin P, Corbeau JJ, Huntzinger J, Beydon L. Early detection of postoperative acute kidney injury by Doppler Renal Resistive Index in cardiac surgery with Cardiopulmonary Bypass. *British Journal of Anaesthesia*. 2011; 107 (6): 891–8.
24. Grupo de trabajo sobre lesión renal aguda. Enfermedad renal: mejora de los resultados globales (KDIGO): guía de práctica clínica para la lesión renal aguda. *Riñón Int*. 2012; 2 (suplemento 1): 1-138.
25. Arfelis J y Moreno J. Fundamentos en la atención del paciente crítico. Farreras Rozman. *Medicina Interna*, 11, 56-9.
26. Chen P, Maklad N, Redwine M. Color and power Doppler imaging of the kidneys. *World J Urol*. 1998; 16: 41-5.
27. Carrillo R, De la Torre T, Rosales A y Carillo L. Índice resistivo renal. Fundamentos e implementación en el enfermo grave. *Rev Invest Med Sur Mex*. 2014; 21 (2): 68-72.
28. Jean-Vivien S, Pierre [P](#), Julie R, Audrey J, Alexandre S, Stéphane M. Doppler renal en el manejo de la lesión renal aguda en la unidad de cuidados intensivos. *Journal of Critical Care*. 2013; 28 (3): 313-4.

ANEXO

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Índice de resistencia renal como factor predictor de injuria renal aguda en pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el primer semestre de 2024

Pregunta de investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población y procesamiento de datos	Instrumento
<p>¿La medición del Índice de resistencia renal mediante ecografía Doppler será un factor predictor de IRA en pacientes críticos admitidos a la UCI del HNSEB durante el primer semestre de 2024?</p>	<p>Objetivo general: Demostrar que el ÍRR medido por ecografía Doppler será un factor predictor de IRA en pacientes críticos admitidos a la UCI mediante un estudio prospectivo en el HNSEB durante el primer semestre de 2024.</p> <p>Objetivos específicos: (1) Establecer la cantidad aproximada de pacientes críticos que ingresarán a la UCI y desarrollen Injuria renal aguda; (2) Medir y evaluar el ÍRR a través de la ecografía Doppler en pacientes críticos admitidos a la UCI; (3) Evaluar que el Índice de resistencia renal sea un factor predictor de IRA en aquellos casos críticos admitidos en UCI; y (4) Formular recomendaciones a fin de prevenir cuadros de IRA para posteriores casos que se admitan en la UCI.</p>	<p>H₁: El ÍRR medido por ecografía Doppler es un factor predictor de IRA en pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el primer semestre de 2024.</p> <p>H₀: El ÍRR medido por ecografía Doppler no es un factor predictor de IRA en pacientes que ingresan a la UCI del Hospital Nacional Sergio E. Bernales durante el primer semestre de 2024.</p>	<p>Estudio de cohorte de tipo concurrente, prospectivo, analítico y observacional.</p>	<p>Población de estudio: 637 pacientes entre los 18-60 años, con el IRR > o < a 0.7 en las 24 horas previas a su ingreso a la UCI del HNSEB durante el primer semestre del 2024.</p> <p>Procesamiento de datos: Mediante estadística descriptiva e inferencial.</p>	<p>Ficha de Recolección de Datos, próximamente validada por expertos.</p>

Autor: Delgado Dávila, Christian
 Asesor: Dr. Luque Vasquez Vasquez Emilio Carlos

ANEXO 2.1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA PACIENTES CON IRR > O < 0.7 INGRESADOS A UCI del HNSEB

A. DATOS GENERALES DEL PACIENTE

N° de historia clínica del paciente:

Edad: **Sexo:**

Fecha y hora de hospitalización: / / ; (a. m./p. m.)

Fecha y hora de ingreso a UCI: / / ; (a. m./p. m.)

Antecedentes patológicos del paciente:

Valvulopatías () Enfermedades renales ()

Síndromes pulmonares () Intervenciones quirúrgicas previas ()

Otros ()

Especificar si marcó “Otros”:

.....
.....

B. FACTORES CLÍNICOS:

Estadio de la lesión renal aguda

- a) AKIN I: de riesgo
- b) AKIN-II: Lesión renal propiamente dicha
- c) AKIN-III: Falla renal

Valor de índice de resistencia renal (IRR)

- a) Baja resistencia: IRR < 0.7
- b) Alta resistencia: IRR > 0.7

Especifique valor obtenido por ecografía Doppler del IRR:

Acorde a la escala de APACHE-II, ¿cuál es el estado crítico del paciente?

0-4 () 5-9 () 10-14 () 15-19 ()

20-24 () 25-29 () 30-34 () >34 ()

¿Presentó choque séptico?

- a. Si
- b. No

Terapia con nefrotóxicos

- a. Recibió medicación nefrotóxica
- b. No recibió medicación nefrotóxica

Si el paciente tuvo un IRR > 0.7 ¿presentó un cuadro de IRA en su estancia en la UCI del HNSEB?

- a. Si
- b. No

ANEXO 2.2: MATRIZ DE CODIFICACIÓN

Variable	Categoría	Códigos para la base de datos
Lesión renal aguda	<ul style="list-style-type: none"> • AKIN I: De riesgo • AKIN-II: Lesión renal propiamente dicha • AKIN-III: Falla renal 	<p style="text-align: center;">1 2 3</p>
Edad	<ul style="list-style-type: none"> • Años cumplidos 	18 - 60
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	1 2
Índice de resistencia renal	<ul style="list-style-type: none"> • IRR < 0.7 • IRR > 0.7 	1 2
Estado crítico del paciente, según APACHE-II	<ul style="list-style-type: none"> • 0-4 • 5-9 • 10-14 • 15-19 • 20-24 • 25-29 • 30-34 • >34 	1 2 3 4 5 6 7 8
Choque séptico	<ul style="list-style-type: none"> • Si presentó • No presentó 	1 2
Terapia con nefrotóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Recibió medicación nefrotóxica • No recibió medicación nefrotóxica 	1 2
IRR < 0.7 previa a cuadro clínico de IRA en estancia en UCI	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	1 2

ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de este protocolo es brindar a quienes participen en esta investigación, una explicación concisa y clara, así como de la importancia de su rol en ella.

La presente investigación es conducida por el M. R. Christian Delgado Dávila de la Sección de Posgrado de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres. La meta de este estudio es demostrar que el Índice de Resistencia Renal medido por ecografía Doppler será un factor predictor de Injuria renal aguda en pacientes críticos admitidos a la UCI del HNSEB durante el primer semestre de 2024.

Si en caso usted y/o familiar acepta a participar en el estudio, se le pedirá responder a una serie de preguntas cortas que no tomará más de 10 minutos respecto a los datos relevantes que se requieren para la investigación. Además, dentro de la recopilación de la data será necesario que se identifique, dicho esto, su información será resguardada de forma estrictamente confidencial con fines netamente académicos.

No obstante, en caso tuviera ciertas dudas respecto al desarrollo de la investigación, que implique la posibilidad de su retiro de la misma, se abordarán cada una de sus dudas pertinentes respecto al tema de su preocupación. Por tanto, se le pondrá en conocimiento al encargado de la investigación y en caso considere necesario no responder a la consigna. Muchas gracias por su participación, dicho sea de antemano.

Yo, _____ o Familiar y/o representante legal de paciente: _____ identificado con DNI Nro: _____ o CE Nro: _____brindo mi consentimiento para participar del estudio anteriormente mencionado, constando que, en pleno uso de mi raciocinio, mi participación es meramente voluntaria.

Habiendo sido informado/a del estudio de forma verbal. Además, de haber podido discutir y consultar sobre temas que haya considerado pertinentes. Al firmar este consentimiento, brindo y confío en que mis datos confidenciales relacionados a mi condición física-mental o caracteres de raza u origen étnico, se usen con fines académicos según lo descrito en la hoja de información donde se detalla los propósitos de la investigación en la que accedí a formar parte.

Por otro lado, comprendo que puedo abstenerse y en caso sea necesario finalizar mi participación en el estudio en caso yo considere que sea necesario sin implicancias que perjuren contra mí. Además, de que recibiré una copia de este consentimiento y que puedo solicitar información de los resultados para cuando haya culminado este estudio.

Finalmente, puedo hacer hincapié que dentro de los beneficios está la contribución al desarrollo de la investigación, brindando un aporte científico a la mejora continua con resultados que podrán extrapolarse a ámbitos nacionales.

<hr/> <p>Firma del paciente DNI: CE:</p>	 <p>HUELLA DIGITAL</p>	<hr/> <p>Firma del Familiar y/o representante legal DNI: CE:</p>	 <p>HUELLA DIGITAL</p>
<hr/> <p>Firma de médico DNI: CMP:</p>	 <p>HUELLA DIGITAL</p>		