



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Medicina
UMAE Hospital de Especialidades de Puebla

Centro Médico Nacional Gral. De Div. "Manuel Ávila Camacho"

**“ÍNDICE DE RESISTENCIA RENAL COMO PREDICTOR DE LESIÓN RENAL
AGUDA EN PACIENTE POST OPERADO DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD MANUEL ÁVILA CAMACHO”.**

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en:
Medicina del Enfermo en Estado Crítico



Presenta:
Dr. Jose Alberto Yescas Tinoco
IMSS

Directores:
Dra. Angelica Porras Juárez
Dr. Filemón Ledezma Ruiz

REGISTRO NACIONAL
Noviembre 2022



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2101
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL GRAL. OTY MANUEL ÁVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 C3 21 114 080
Registro COABIOÉTICA CONBIOÉTICA 31 CE1 002 2018073

FECHA Martes, 06 de septiembre de 2022

Dr. ANGÉLICA PORRAS JUÁREZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Índice de resistencia renal como predictor de lesión renal aguda en paciente post operado de cirugía cardiovascular en Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional

R-2022-2101-045

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

ATENTAMENTE

Dr. JOSÉ ALVARO PARRA SALAZAR
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Elaborado

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

CARTA COMPROMISO DE RESIDENTE

RESÚMEN.

TÍTULO: Índice de resistencia renal como predictor de lesión renal aguda en paciente post operado de cirugía cardiovascular en Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.

AUTORES: Porras Juárez Angelica¹, Ledezma Ruiz Filemom², Yescas Tinoco Jose Alberto³.

INTRODUCCION: La lesión renal aguda (LRA) es un padecimiento común en la unidad de cuidados intensivos (UCI), hay una prevalencia de desarrollo elevado en los pacientes críticamente enfermos. Los pacientes sometidos a intervención quirúrgica cardiovascular tienen mayor riesgo de desarrollar LRA por presencia de alteraciones hemodinámicas, presentando disminución del flujo y aporte sanguíneo renal. En la actualidad hay muchas herramientas para el diagnóstico, una de estas herramientas que costo beneficio sobresale y que está cada día más disponible en todas las UCI es el ultrasonido, con este se puede medir mediante Doppler pulsado el índice de resistencia renal (IRR), aunque no se ha estandarizado ninguna cifra, se considera un valor normal entre 0.6 a 0.8, este se ve alterado ante cambios hemodinámicos y estas variaciones podrían predecir LRA de forma temprana y ayudar a realizar intervenciones oportunas.

OBJETIVO: se evaluó el índice de resistencia renal como factor predictor de lesión renal aguda en pacientes post operado de cirugía cardiovascular que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se llevó a cabo un estudio de cohorte pros prospectivo en las instalaciones de la UMAE Manuel Ávila Camacho del Instituto Mexicano del Seguro Social Puebla, Puebla, en pacientes mayores de 18 años sometidos a intervención quirúrgica cardiovascular. Se calculó el índice de resistencia renal a su ingreso, a las 24 y a las 48 hr, se estadifico la LRA con parámetros según AKIN. Con un total de 52 pacientes los cuales cumplieron los criterios de inclusión y exclusión.

Para el análisis se elaboró una matriz de datos en el programa SPSS versión 25 donde se capturarán los datos sociodemográficos y clínicos de los pacientes.

Las variables sociodemográficas y clínicas, se obtuvieron resultados mediante medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar) para las variables cuantitativas se muestran en frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. Para el Índice de resistencia renal se utilizó media y desviación estándar. Se efectuará la prueba Kolmogórov-Smirnov para determinar la normalidad en la distribución de los datos. Se saca mediante curva ROC punto de corte obteniendo dos grupos con IRR elevado y bajo los cuales se realiza pruebas cruzadas con variables.

RESULTADOS: se realizó una curva de ROC donde se observa el punto de corte para el índice de resistencia renal donde se obtiene 0.6, con una sensibilidad y una especificidad del 89.4 y 64.29, respectivamente, se obtiene correlación significativa, positiva y fuerte entre el IRR al ingreso con LRA las 24 hrs ($r_s=.562$, $p=.000$) y de IRR a las 24 horas con AKIN a las 24 horas ($r_s=.566$, $p=.000$).

CONCLUSIONES: el índice de resistencia Renal ha demostrado ser una herramienta de utilidad en la predicción de lesión renal aguda, mientras más elevado se encuentra la cifra medida de IRR mayor peso predictor tiene, aunque no se cuenta con un punto de corte muy establecido, faltan más estudios que demuestren en diferentes patologías su sensibilidad y especificidad, así como estandarizar un punto de corte.

1.-Patologa Clínica con maestría en ciencias e investigación, Jefa de Laboratorio UMAE HE CMN MAC, 2.- Médico especialista en Medicina Crítica, adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos de UMAE HE CMN MAC, 3.- Médico residente de 2 año de Medicina del Enfermo en Estado Crítico de UMAE HE CMN MAC.

PALABRAS CLAVE: *Índice de Resistencia Renal, Lesión Renal Aguda, Cirugía Cardiovascular.*

INDICE:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN	3
CARTA COMPROMISO DE RESIDENTE	4
RESÚMEN.	5
ANTECEDENTES.	8
Antecedentes generales.	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	17
JUSTIFICACIÓN.	18
OBJETIVO.	20
OBJETIVO GENERAL.	20
OBJETIVO ESPECÍFICO.	20
MATERIAL Y MÉTODOS.	21
ASPECTOS ÉTICOS.	23
RESULTADOS.	24
DISCUSION.	41
CONCLUSIONES.	44
LIMITACIONES.	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	48
TABLAS.	48
ANEXOS E IMÁGENES	50

ANTECEDENTES.

Antecedentes generales.

- Introducción.

La Lesión Renal Aguda (LRA) es la disminución de la capacidad de eliminación de productos de desechos nitrogenados, instaurada en horas a días. La eliminación de productos de desecho no es la única función que tienen los riñones, quienes además desempeñan un papel imprescindible en la regulación del medio interno, manteniendo el equilibrio electrolítico y la volemia en unos márgenes muy estrecho (1).

La creatinina y la urea nos proporcionan una herramienta eficaz y rápida para cálculo de la filtración glomerular, aunque estos por lo regular siempre son tardíos y por ende se están investigando nuevos marcadores tempranos de lesión renal aguda. Los límites para definir el fracaso renal agudo son muy variables entre autores (1).

Se define lesión renal aguda como el incremento de la creatinina de más del 50% de la basal dentro de 7 días o incremento de la Cr en 0.3mg/dL dentro de 48 hr u oliguria (2). Se diagnostica enfermedad renal crónica al contar con una depuración de creatinina menor de 60ml/min de más de 3 meses de evolución (2).

La oliguria se define como disminución de uresis menos de 400 ml/día y una cantidad inferior a 100 ml/día se conoce como anuria (1). Una característica dentro de la función renal es el aclaramiento de sustancias, que se define como el volumen de plasma que queda totalmente libre de dicha sustancia a su paso por el riñón por unidad de tiempo (ml/min) (3).

A nivel renal una característica importante es que para mantener buenos volúmenes urinarios debemos de tener buenos flujos renales, cuando hay disminución de los índices urinarios por debajo de 500cc al día, habrá disminución

de uresis y disminuirá la eliminación de azoados, que cuando es debida a hipovolemia se hace el diagnostico de lesión renal aguda prerrenal. (1)

La lesión renal intrínseca es debido a alteraciones a nivel de parénquima renal, necrosis y apoptosis renal (1).

En la lesión renal postrenal, la función renal se mantiene conservada, sin embargo hay obstrucción en el trayecto urinario (1).

- Epidemiología.

La lesión renal aguda es un problema de salud mundial, ya que incrementa la mortalidad, con una incidencia de 5 a 7.5% en pacientes hospitalizados y 20% en pacientes en la unidad de cuidados intensivos, 40% posterior a eventos quirúrgicos (5)(6).

Los paciente sometidos a eventos quirúrgicos de cirugía cardiovascular sufren trastornos hemodinámicos derivados al sangrado durante el procedimiento, choque cardiogénico, y choque séptico (7). La lesión renal aguda prerrenal e intrínseca representa un 70% y solo el 17% es postrenal (8) con una mortalidad del 15% y más del 50% requieren de tratamiento sustitutivo de la función renal. El 10 al 20% quedaran con lesión renal crónica precisando tratamiento sustitutivo a su egreso. De pacientes hospitalizados 5 al 10% cursaran con lesión renal aguda y el 60% ingresó a la unidad de cuidados intensivos (UCI) (7).

Se estima que durante la hospitalización uno de cada cinco adultos desarrollará lesión renal aguda y en el caso de los niños es uno de cada tres (6).

A nivel Latino América está subestimado por falta de estudios y sobrestimada por presencia de información de otros países, la sociedad internacional de nefrología se estableció como meta para el 2025 eliminar las muertes prevenibles por insuficiencia renal aguda(6). De los 1,7 millones de muertes estimadas por LRA por año, el 82% (1.4 millones) de ellas ocurren en países de nivel económico medio-bajo, con mayor incidencia en hombres 59%, y en mayores de 51 años.

En la recolección de información de Latinoamérica se presenta México con un porcentaje de reportados del total del 14%, y en las causas diagnosticadas como desencadenantes de la lesión renal aguda son pacientes críticamente enfermos, con un 41%, seguido de infecciones, enfermedades cardíacas, nefrotóxicos, sepsis, enfermedad hepática, trauma (6).

- Diagnóstico.

La creatinina y la uresis continúan siendo fundamentales para el realizar el diagnóstico de la lesión renal aguda, aun son marcadores tardíos de lesión renal aguda (2).

Una de las primeras escalas para diagnóstico y estadificación que surgieron con la finalidad de tener mayor control (Tabla 1), es la escala RIFLE correspondiente a riesgo (Risk), daño (Injury), fallo (Failure), pérdida prolongada de la función renal (Loss) y fin irreversible de la función renal (End), desarrollada durante la 2ª conferencia de consenso de la Adequate Dialysis Quality Initiative (ADQI) celebrada en Vicenza en el año 2002 (1)(5).

En 2007 mediante el grupo Acute Kidney Injury Network (AKIN) se inicia modificaciones importantes para la definición y clasificación de la lesión renal aguda, retirando los criterios de caída de filtrado glomerular, y sólo se mantiene la elevación de la creatinina y la disminución en la diuresis (tabla 2) (1)(7).

En 2012 Kidney Disease Improving Global Outcomes (K-DIGO) propone en su guía de práctica clínica de la LRA, el uso de las mismas variables para su clasificación (7)(2). Para el año 2019, K-DIGO conferencia sobre controversias de lesión renal aguda, se realiza en abril para determinar las mejores prácticas y área de incertidumbre de lesión renal agua (2)(5).

Ante todo paciente con sospecha o diagnóstico de lesión renal aguda se debe realizar análisis bioquímico, el cual debe de incluir urea, creatinina, nitrógeno ureico, electrolitos, gasometría, con los cuales se realizará una comparativa de la creatinina basal y de la creatinina posterior, así como la uresis en tiempo

determinado como se dictamina en la escala AKIN, si no coinciden en el mismo estadio se recomienda utilizar la más alta (7). La escala AKIN se muestra en Tabla 2.

Existen otros biomarcadores de lesión renal agudo como cistatina C, gelatinasa de neutrófilos asociada lipocalina (NGAL), lesión renal molécula 1 (KIM-1), interleucina 18 (IL-18) y unión de ácidos grasos de tipo proteína hepática (L-FABP), a metaloproteína 2 de lesión tisular (TIMP-2) y proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 7 (IGFBP-7), que recientemente han sido aprobados por EE. UU (7), pero poco reproducibles en nuestro país, por no contar con la disponibilidad de las mismas en todos los medios, y costo-beneficios.

Se han estado realizando nuevas formas de diagnósticos de lesión renal aguda como el reto de furosemida, índice de resistencia renal, biopsias renales ante la duda diagnóstica (7).

En la lesión renal aguda se debe de quitar los medicamentos nefrotóxicos y ajustar medicamentos los cuales tenga vía de eliminación renal (7).

Antecedentes específicos.

La lesión renal aguda es un problema médico importante y es de particular preocupación posterior a un evento quirúrgico cardiovascular. La lesión renal aguda por sí sola se asocia a una mayor mortalidad cuando se manifiesta perioperatoria, con un aumento de costos y de estancia hospitalaria (10)(11).

En paciente con cirugía cardiovascular es un rubro importante ya que se trata de pacientes sometidos a tiempos de pinzando y tiempos de bombas, así como sangrados durante el procedimiento quirúrgico (2).

La prevalencia de LRA en pacientes postquirúrgicos cardiovasculares se reporta en un 30% a 40%, y según el 20th consenso de ADQI del 20 al 70% sometidos a eventos quirúrgicos desarrollaran lesión renal aguda (12), se asocia con un aumento de la mortalidad, a pesar de esto los pacientes que requieren de tratamiento sustitutivo continúa siendo bajo con una incidencia del 4%. Se ha demostrado que una ligero aumento de Cr impacta en la mortalidad en cuatro veces mayor a pacientes sometidos a mismo evento sin desarrollo de lesión renal aguda la cual es de un 8%, pacientes que requiere de sustitución de la función renal su mortalidad se incrementa hasta un 63% (13)(10).

El desarrollo de LRA en la unidad de cuidados intensivos la primera causa es debida a sepsis y en segundo lugar se encuentra los eventos perioperatorios cardiovasculares.

La fisiopatología es multifactorial y muy compleja ya que puede implicar varios procesos los cuales pueden estar implicados: micro embolización, activación neurohormona, toxinas exógenas y endógenas, tanto metabólicas como factores hemodinámicos e inflamatorios, isquemia-reperfusión lesión y estrés oxidativo (5)(10).

Las perturbaciones en el flujo sanguíneo renal pueden conducir a un desequilibrio del suministro y la demanda de oxígeno. El interior franja de la porción

medular externa del riñón puede ser susceptible al daño isquémico causado por la baja PO₂ en reposo (12).

Los factores de riesgo independientes después de cirugía cardiovascular para AKI son: adulto mayor, sexo femenino, disfunción cardíaca previa a evento, uso de bomba extracorpórea, New York Heart Association IV, choque cardiogénico, FEVI reducida, insuficiencia cardíaca congestiva, cirugía de urgencia, reintervenciones quirúrgicas, enfermedad renal crónica, EPOC, tiempo de pinzado, tiempo de bomba, sangrado (14)(5)(10,13).

Identificación temprana de pacientes con alto riesgo de LRA después la cirugía cardíaca que utiliza puntajes de riesgo permite a los médicos iniciar estrategias preventivas y terapéuticas tempranas para reducir el riesgo de AKI (15). Se han desarrollado varios puntajes de riesgo para predecir AKI, dentro de los cuales contamos con Cleveland, Puntuación de Mehta y puntuación del Índice Renal Simplificado, especificados en la Tabla 4 (10).

Detección temprana de lesión renal aguda es el papel de los nuevos biomarcadores las clasificaciones de RIFLE, AKIN y KDIGO tienen un importante impacto pronóstico. Sin embargo, se basan en Cr, y su uso puede retrasar el diagnóstico de LRA de 24 a 72 horas, en comparación con nuevos biomarcadores (13). Esto podría explicarse por su incremento tardío. La pérdida de la mitad de la función renal es requerida para que la Cr aumente. Por lo tanto, puede tardar días en aumentar. Los biomarcadores son muy prometedores dentro de la detección temprana de LRA, pero no se cuenta con ellos disponible en todos los centros hospitalarios (10).

FABP tipo corazón (h-FABP) es un biomarcador de isquemia miocárdica y se asocia con cambios en el electrocardiograma, arritmias, y la mortalidad después de la cirugía cardíaca, con un aumento del biomarcador aumento tres veces la probabilidad de desarrollar LRA (11).

La molécula de lesión renal 1 (KIM-1) es una transmembrana tipo 1 glicoproteína típicamente expresada en las células del túbulo proximal en condiciones isquémicas y nefrotóxicas (11).

Los estudios controlados aleatorizados han demostrado apoyo para las intervenciones del tratamiento oportuno de la lesión renal aguda, como reanimación temprana, fluidoterapia, prevención de LRA por medio de contraste e inicio de tratamiento de la sustitución renal aguda (2).

Una disminución de la de la hemoglobina de más del 50% del valor inicial, aumenta el riesgo de LRA , con una preferencia de mantener una Hb perioperatoria mayor a 7mg/dl, el estudio TRICS-III no mostro diferencia entre Hb 7.5 vs 9.5, las transfusiones se tienen que realizar dirigidas por tromboelastograma (10).

Asegurar una adecuada hidratación o un correcto estado de volemia en los pacientes es fundamental para el tratamiento y prevención de la lesión renal aguda, así como mantener perfusión a nivel renal con apoyo de vasopresores (2), pero a pesar de la demostración de la mejoría con administración de volemia, el mayor problema radica en no contar con un marcador de lesión renal aguda temprano que se encuentre disponible en todas las unidades de cuidados intensivos, ya que cuando se inicia tratamiento en base a niveles de Cr se inicia manejo demasiado tarde, por ser este un marcado tardío. Por lo cual toman importancia los nuevos métodos de detección como el índice de resistencia renal (10).

Enfermedad renal crónica, aumento de mortalidad, reducción de calidad de vida, y aumento de riesgo cardiovasculares son posibles complicaciones a largo plazo de la lesión renal aguda en pacientes postquirúrgicos cardiovascular.

- **Índice de Resistencia Renal**

El Índice Resistivo Renal, medido por ultrasonografía Doppler fue descrito por Pourcelot, es un marcador de evaluación temprana de lesión renal aguda que se caracteriza por ser accesible, reproducible, cuantificable, dinámico y con una elevada sensibilidad, especificidad y capacidad pronóstica (16).

Las arterias renales derecha e izquierda son ramas directas de la aorta abdominal, sufriendo a una división a nivel del hilio renal en posterior y anterior; a su vez estas arterias en arterias segmentarias, posterior en arterias Inter lobares localizadas periféricamente rodeando las calices renales que al llegar a la unión cortico medular se dividen en arterias arcuatas, donde se realiza la medición de la velocidad de flujo renal (16)(17).

Se encontró que el índice de resistencia renal está relacionado con la disfunción renal, hipertensión y shock hemorrágico postraumático, probablemente debido a vasoconstricción (18).

Para la medición del índice de resistencia renal se realiza mediante técnica ultrasonográfica en modo 2D hasta la localización renal posterior se pone el modo Doppler color la región cortico-medular donde se observarán los flujos de las arterias, se pulsa dichas arterias y se obtiene unas curvas sistólicas, una meseta y una diástole donde se realiza el cálculo de los flujos mediante la siguiente formular(17):

IRR: $(\text{velocidad sistólica máxima} - \text{velocidad sistólica mínima}) / \text{velocidad sistólica máxima}$.

El índice refleja la resistencia del flujo arterial originado por el lecho microvascular distal al sitio de la medición. Es una herramienta útil para evaluar la resistencia vascular renal. Se considera un IRR normal al rango comprendido de 0.60 a 0.80. La recomendación es realizar mediciones seriadas (tres ocasiones) y hacer un promedio, no debe existir variabilidad > 10% para que se considere normal y reproducible (16)(19).

Hay estudios que comparan la utilidad del índice de resistencia renal comparado con Doppler pulsado, en el cual se realiza una relación entre ambos y se demuestra un diagnóstico de LRA KDIGO 3 en una población de 101 pacientes, con una sensibilidad 90.5% y especificidad del 90% (14).

Otro estudio en el cual se realiza el índice de resistencia renal posterior al evento quirúrgico para predecir fallas o complicaciones en relación del índice, tomando un punto de corte de 0.7, demostrando una asociación con pacientes que desarrollaron lesión renal aguda, neumonías, sepsis con un índice de resistencia renal mayor de 0.7, comparado con los pacientes que tenían un índice menor de 0.7 presentaron menos complicaciones (18).

El estudio Hai-Bo Wu, et al, donde se estudia a un grupo de pacientes quirúrgicos antes y posterior a la reparación de una disección aortica tipo A, donde se realizan mediciones de índice de resistencia renal previo al evento, inmediatamente posterior al evento quirúrgico, 6, 24 y 48 hrs evaluando su relación con AKIN, donde se demostró 3 grupos de pacientes los cuales presentan lesión renal aguda persistente con un índice renal superior a 0.77, sin lesión renal 0.67, y con LRA transitoria con un índice de 0.71. con una sensibilidad de 94.7% y especificidad de 72.1% (9).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular cuentan con muchas variables durante el procedimiento las cuales tienen repercusiones hemodinámicas y pueden condicionar lesión renal aguda y contribuir al deterioro del paciente críticamente enfermo.

Los datos disponibles muestran que las personas sometidas a cirugía cardiovascular presentan un riesgo del 50% para desarrollar LRA. En la actualidad existen diversas herramientas para diagnosticar la LRA, aunque no todas están disponibles en México debido a diversos factores, entre ellos el costo.

Una de estas herramientas es el índice de resistencia renal que se considera un método práctico y a la cabecera del paciente que se puede realizar en todos los pacientes.

El índice de resistencia renal es un marcador de evaluación temprana de lesión renal aguda que se caracteriza por ser accesible, reproducible, cuantificable, dinámico y con una elevada sensibilidad, especificidad y capacidad pronóstica. Por lo tanto, podría ser un predictor a la LRA de los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular, lo que permitiría al médico realizar intervenciones oportunamente para la mejoría del paciente.

Derivado de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación. ¿Es el índice de resistencia renal un buen predictor de lesión renal aguda en paciente postquirúrgico cardiovascular en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “Gral. De división Manuel Ávila Camacho”?

JUSTIFICACIÓN.

La presencia de lesión renal aguda en pacientes que han sido sometidos a cirugía cardiovascular tiene una prevalencia de entre el 30% o hasta el 70% dependiendo de las características del paciente y del evento quirúrgico al que fueron sometidos (12).

Las cirugías cardiológicas al ser eventos que generan una serie de alteraciones que repercute en otros órganos y sistemas del cuerpo para llevar a cabo un correcto funcionamiento, entre éstos el principal órgano es el riñón en el que se provoca una lesión renal aguda ya que los sistemas que participan en el adecuado funcionamiento de estos dos órganos es estrecho y se relaciona de manera tal, que la alteración en uno puede causar una desregulación del otro, específicamente en la lesión renal aguda es importante valorarla ya que en el paciente en una unidad de cuidados intensivos se asocia estrechamente con sepsis y complicaciones que esta conlleva.

Se han desarrollado diversos instrumentos para diagnosticar de manera oportuna la presencia de lesión renal aguda en este tipo de pacientes a nivel mundial, sin embargo, en México no se encuentran disponibles por su elevado costo, en contraste se ha apostado al uso del Índice de resistencia renal el cual es un estudio que se hace por medio de ultrasonografía, se considera un marcador de diagnóstico temprano para esta patología que ha demostrado una sensibilidad y una especificidad de hasta 81.8 y 77.6% respectivamente (21).

Al ser una herramienta que ha demostrado ser confiable, es fundamental que sea utilizada en los pacientes ingresados en la UCI de este hospital para evitar complicaciones que puedan tener un desenlace fatal y asegurar un manejo oportuno y adecuado en el paciente crítico para brindar la mayoría de las alternativas terapéuticas que le ayuden a su recuperación.

Sumado a lo anterior la ventaja para el instituto es que al detectar la lesión renal aguda antes de que aparezca se permite dar manejo y evitar su desarrollo lo

que se traduce en una menor cantidad de insumos empleados, por tanto, una disminución en los costos de diagnóstico y tratamiento que se emplean en hospitalización. Prevenir que los pacientes desarrollen lesión renal aguda reduce la estancia intrahospitalaria en la unidad de cuidados intensivos, independientemente del diagnóstico de base que tengan y la cirugía a la que fuera programado.

OBJETIVO.

OBJETIVO GENERAL.

- Evaluar el índice de resistencia renal como factor predictor de lesión renal aguda en pacientes post operados de cirugía cardiovascular en Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.

OBJETIVO ESPECÍFICO.

1. Describir a los pacientes ingresados a uci post operados de cirugía cardiovascular a través de las variables sociodemográfica en Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.
2. Evaluar el índice de resistencia renal en pacientes post operados de cirugía cardiovascular posterior a su ingreso a UCI y a las 24 y 48 horas que ingresan en la unidad de cuidados intensivos en Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.
3. Estadificar lesión renal aguda con escalas de AKIN y KDIGO a los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.
4. Identificar la relación del índice de resistencia renal con la lesión renal aguda en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.
5. Correlacionar las comorbilidades con los pacientes que desarrollan lesión renal aguda, en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo con diseño no experimental, descriptivo y longitudinal de cohorte. Este estudio se llevó a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Manuel Ávila Camacho de la ciudad de Puebla de los Ángeles.

Se captó a todos los pacientes derechohabientes del IMSS, que ingresan a la unidad de cuidados intensivos post post-operado de cirugía cardiovascular que cumplieron con los criterios de inclusión, Se realizará el cálculo del Índice de Resistencia Renal al ingreso, a las 24 horas y las 48 horas para posteriormente estadificar la LRA con base en los parámetros establecidos AKIN, lo cual fue realizado por los investigadores, así como toma de paraclínicos en mismos tiempos, los cuales fueron realizadas por el equipo de hematología del laboratorio clínico de la unidad de cuidados intensivos, la información se registró en una hoja de recolección de datos (anexo 1), se pasaron los datos a una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel (anexo2), se utilizó el programa estadística IBM SPSS Statistics versión 25 para realizar la estadística, con posterior análisis de resultados, discusión y conclusiones. .

El marco muestral se conforma de todos los pacientes que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Manuel Ávila Camacho, post-operado de cirugía cardiovascular.

Los criterios de inclusión fueron: Personas ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos con post quirúrgico cardiovascular, pacientes con rango de edad de 18 a 99 años, pacientes con permanencia en la UCI de mínimo 48 horas, así como los criterios de exclusión pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica, pacientes en tratamiento de sustitución de la función renal con diálisis o hemodiálisis, pacientes con antecedente de trasplante renal, se descartaron pacientes con los siguientes criterios de exclusión: pacientes dados de alta antes

de las 48 horas, pacientes que fallezcan en las primeras 48 horas. pacientes que no tengan buena ventana para realizar el ultrasonido.

Se obtuvo una muestra de 52 pacientes la cual se obtiene mediante conveniencia de una población finita, calculada con formula de Freeman con un universo de 70 pacientes con un margen de error del 5%, y un nivel de confianza del 95% para obtención de resultado estadísticamente representativo.

El protocolo se sometió a registro y autorización por parte del Comité local de Ética en Investigación en Salud del IMSS y posterior a su autorización por parte del Comité de ética, el cual se clasifica sin riesgo (anexo 3), se reunieron los expedientes de los pacientes post-operado de cirugía cardiovascular, que estuvieron internados en la UCI.

La información obtenida se capturo en una base de datos del programa Excel, se realizó análisis estadístico mediante el software SPSS v.25. (IBM SPSS statistics) y se realizó interpretación de resultados, discusión y conclusiones del proyecto.

La información obtenida de la población participante, se realizó análisis descriptivo a las variables sociodemográficas y clínicas, mediante medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar) para las variables cuantitativas y de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas.

El índice de resistencia renal al ingreso a la UCI, 24 y 48 horas se utilizó media y desviación estándar. Se realizo pruebas cruzadas para índice de resistencia renal con lesión renal aguda clasificada con AKIN, se obtuvo un punto de corte con curva de ROC, para clasificación de IRR en dos grupos elevado y bajo y se correlaciono con variables bioquímicas las cuales se muestran en frecuencia y porcentajes.

ASPECTOS ÉTICOS.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y considerando criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico y en correspondencia con la Ley General de Salud y el Reglamento en Materia de Investigación para la Salud; este proyecto se considera con riesgo nulo agregado para la población en estudio debido a su metodología de carácter observacional, mismo motivo por el que se determinó la no realización de consentimiento informado.

Los datos de las variables del estudio y resultados de la investigación se mantendrán en los registros de hojas de recolección y bases en electrónico y se mantendrán en forma física y electrónica. Por acuerdo entre los médicos del servicio, la información contenida en dicha base solamente se podrá emplear por investigadores que registren un proyecto de investigación en cuestión, ante el Comité de Ética e Investigación en Salud que corresponda, con el fin de elaborar análisis y conclusiones.

Con el objeto de mantener la confidencialidad de los datos de los pacientes, no se mencionará ningún nombre de los pacientes incluidos en el estudio en ninguna comunicación o publicación. Los posibles beneficios de la investigación son la oportunidad de una posible aplicación de los resultados en el programa de trasplante local y su publicación en revistas especializadas de alto impacto.

Las consideraciones anteriores fueron elaboradas de acuerdo con los requisitos de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984) dando cumplimiento a los artículos 13 y 14, del Título Segundo y de acuerdo al artículo 17 de la misma ley, así como los lineamientos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos y sus modificaciones hasta 2013.

Clasificación: SIN RIESGO.

RESULTADOS.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el índice de resistencia renal como factor predictor de lesión renal aguda en pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la Unidad Médica de Alta Especialidad “Manuel Ávila Camacho”. Los resultados se presentan en este apartado con base en los objetivos específicos.

El objetivo específico 1 fue describir a los participantes con base en las variables sociodemográficas, clínicas, somatométricas, quirúrgicas, de función renal, de hemoderivados, tiempos de coagulación, alteraciones electrolíticas, perfil de funcionamiento hepático y fármacos vasopresores e inotrópicos.

Respecto a las variables sociodemográficas y clínicas, en la tabla 5 se observa que la mayoría de los pacientes fueron hombres (61.5%), 59.6% con HAS, 65.4% sin DM, 100% sin EPOC, 65.4% sin ERC, 65.4% en estadio 1 de ERC, 100% sin utilizar terapia de sustitución renal, 57.7% sin tabaquismo, 67.3% sin etilismo y 40% con diagnóstico quirúrgico de ingreso de válvula aórtica seguido de 32.7% del diagnóstico de revascularización.

Tabla 5

Variables sociodemográficas y clínicas de los pacientes (n=52)

Variable		<i>f</i>	%
Género	Masculino	32	61.5
	Femenino	20	38.5
HAS	Sí	31	59.6
	No	21	40.4
DM	Sí	18	34.6
	No	34	65.4
EPOC	Sí	0	0.0
	No	52	100.0
ERC	Sí	18	34.6
	No	34	65.4
ERC estadio			

	1	34	65.4
	2	15	28.8
	3 ^a	2	3.8
	3b	1	1.9
Sustitución renal			
	Sí	0	0.0
	No	52	100.0
Tabaquismo			
	Sí	22	42.3
	No	30	57.7
Etilismo			
	Sí	17	32.7
	No	35	67.3
Diagnóstico quirúrgico			
	Revascularización	17	32.7
	Válvula aórtica	21	40.4
	Válvula mitral	3	5.8
	Cierre CIA	5	9.6
	Válvula aórtica + revascularización	3	5.8
	Válvula aórtica + mitral	2	3.8
	Cierre CIV	1	1.9

En cuanto a las variables somatométricas, la media de edad de los participantes fue de 59.62 años ($DE=14.97$), con rangos de 18 a 84. Otros datos se observan en la tabla 6.

Tabla 6

Variables somatométricas de los pacientes (n=52)

Variable	$\bar{x}$	DE	Mínimo	Máximo
Edad	59.62	14.97	18	84
Peso	69.69	14.25	46	110
Talla	1.60	0.10	1.42	1.82
IMC	26.85	4.67	19.20	40.0

Adicionalmente, se clasificó la variable de índice de masa corporal de acuerdo con la clasificación propuesta por la Organización Mundial de la Salud, como se aprecia en la tabla 7 donde se identificó que 40.4% de los sujetos de investigación se encontraban con peso normal, seguido de 38.5% de pacientes con sobrepeso.

Tabla 7*Índice de masa corporal de los participantes (n=52)*

Variable	<i>f</i>	%
Peso normal	21	40.4
Sobrepeso	20	38.5
Obesidad grado I	8	15.4
Obesidad grado II	2	3.8
Obesidad grado III	1	1.9
Total	52	100.0

En cuanto a las variables quirúrgicas, en la tabla 8 se presentan las cifras de sangrado y tiempo quirúrgico, así como el tiempo de bomba y pinzado, se resalta que la media de sangrado quirúrgico fue de 597.12 ($DE=349.28$), con rangos de 50 mL a 1,500 mL.

Tabla 8*Variables quirúrgicas (n=52)*

Variable	$\bar{x}$	<i>DE</i>	Mínimo	Máximo
Sangrado quirúrgico	597.12	349.28	50	1500
Tiempo de bomba	109.58	50.33	0	208
Tiempo de pinzado	81.81	44.81	0	192
Tiempo quirúrgico	222.62	65.59	120	360

En relación con las variables de función renal, la media de la creatinina basal fue de 0.84 ($DE=0.24$), con mínimo 1 y máximo 2;. Otros datos se observan en la tabla 9.

Tabla 9*Variables de función renal en el quirófano y UCI (n=52)*

Variable	$\bar{x}$	<i>DE</i>	Mínimo	Máximo	
Creatinina	Basal	0.84	0.245	1	2
	Ingreso	1.55	4.62	0.54	34.24
	24 horas	2.51	9.63	0.62	70.62
	48 horas	2.83	12.61	0.45	92.00
Urea	Ingreso	35.28	10.82	14.98	77.50

BUN	24 horas	54.12	15.68	25.00	102.00
	48 horas	55.84	19.36	18.00	107.00
	Ingreso	17.50	7.73	7	59
TFG	24 horas	26.52	8.09	12	57
	48 horas	26.99	9.76	8	55
	Ingreso	94.20	19.47	42	137
Balance quirúrgico		124.48	398.85	-980	1600
Balance hídrico					
Uresis	Ingreso	63.60	1100.72	-2640	3600
	24 horas	-444.15	1093.82	-2452	3248
	48 horas	-832.75	950.13	-2832	2102
Índice urinario	Ingreso	1400.81	853.23	100	4500
	24 horas	1668.94	669.60	200	3820
	48 horas	1734.35	664.19	0	3980
Quirófano	Quirófano	1.66	0.77	0.2	3.8
	Ingreso	1.36	0.64	0.09	3.50
	24 horas	1.04	0.41	0.14	2.09
	48 horas	2.65	11.36	0.0	83.00

Acerca del hemograma de los pacientes, en la tabla 10 se observa un descenso en las cifras de hemoglobina del ingreso, reportando $\bar{x}$ =12.42 al ingreso, $\bar{x}$ =12.19 a las 24 horas y $\bar{x}$ =11.45 a las 48 horas; lo mismo se presentó en el hematocrito de los sujetos de investigación ($\bar{x}$ =36.00, $\bar{x}$ =34.21 y $\bar{x}$ =31.53) y en plaquetas, que descendió de 203.10 al ingreso a 146.63 a 48 horas.

Tabla 10

Hemograma de los pacientes en el quirófano (n=52)

Variable	$\bar{x}$	DE	Mínimo	Máximo
Hemoglobina				
Ingreso	12.42	1.82	8.00	18.00
24 horas	12.19	3.76	7.80	37.20
48 horas	11.45	3.92	8.59	38.04
Hematocrito				
Ingreso	36.00	5.32	21.00	51.00
24 horas	34.21	4.75	21.55	54.08
48 horas	31.53	4.06	20.25	41.31
Plaquetas				
Ingreso	203.10	74.67	11	431
24 horas	174.62	82.47	71	501

48 horas	146.63	54.13	39	298
----------	--------	-------	----	-----

Por lo que se refiere a los hemoderivados, en la tabla 11 se observan las cantidades de hemoderivados utilizados en los pacientes durante los procedimientos quirúrgicos, el mayor al ingreso fue el plasma fresco congelado ($\bar{x}$ =2.06), seguido del paquete globular ($\bar{x}$ =2.04).

Tabla 11

Hemoderivados en el quirófano y UCI (n=52)

Variable		$\bar{x}$	DE	Mínimo	Máximo
Paquete globular					
	Quirófano	3.85	1.61	0	7
	Ingreso	2.04	2.51	0	15
	24 horas	0.40	1.05	0	5
	48 horas	0.15	0.41	0	2
Plasma fresco congelado					
	Quirófano	3.23	1.43	0	6
	Ingreso	2.06	2.73	0	16
	24 horas	0.23	0.73	0	4
	48 horas	0.4	0.19	0	1
Aféresis plaquetaria					
	Basal	1.13	1.46	0	10
	Ingreso	0.35	0.59	0	2
	24 horas	0.00	0.00	0	0
	48 horas	0.04	0.19	0	1

En cuanto a los tiempos de coagulación, la tabla 12 presenta las cifras que presentaron los pacientes al ingreso, a las 24 y a las 48 horas. En el caso del tiempo de protombina (TP) se mantuvo estable desde el inicio ($\bar{x}$ =14.45) hasta las 48 horas ($\bar{x}$ =14.88), en cuanto al tiempo parcial de tromboplastina (TPT), se apreció un descenso desde el ingreso ($\bar{x}$ =33.05) hasta las 48 horas ($\bar{x}$ =27.67).

Tabla 12

Tiempos de coagulación en UCI (n=52)

Variable	$\bar{x}$	DE	Mínimo	Máximo
Tiempo de protombina				

Tiempo parcial de tromboplastina	Ingreso	14.45	2.24	11.10	25.50
	24 horas	14.37	2.98	10.20	27.40
	48 horas	14.88	6.76	11.00	57.80
	Ingreso	33.05	6.30	20.00	53.90
	24 horas	33.17	19.44	20.50	140.00
	48 horas	27.67	4.32	21.50	49.50

Con relación a los electrolitos, las cifras de bicarbonato, pH y lactato al ingreso, 24 y 48 horas se observan en la tabla 13.

Tabla 13

Electrolitos y gasometría en UCI (n=52)

Variable		$\bar{x}$	DE	Mínimo	Máximo
HCO ₃	Ingreso	21.85	3.86	12	28
	24 horas	24.43	4.38	6	31
	48 horas	26.59	6.43	6	60
pH	Ingreso	7.30	0.92	7.06	7.53
	24 horas	7.36	0.09	6.80	7.50
	48 horas	7.38	0.10	6.80	7.49
Lactato	Ingreso	4.55	3.23	0.70	15.00
	24 horas	3.08	2.77	0.80	15.00
	48 horas	2.15	2.12	0.60	15.00
Sodio	Ingreso	141.85	5.27	130	158
	24 horas	144.42	4.55	135	163
	48 horas	143.04	4.55	135	155
Potasio	Ingreso	4.43	0.73	3	7
	24 horas	4.04	0.41	3	6
	48 horas	3.98	0.36	3	6
Cloro	Ingreso	107.73	3.49	98	119
	24 horas	108.90	3.28	100	115
	48 horas	108.63	6.36	96	143

Además, se clasificaron los electrolitos de acuerdo con los valores normales aprobados. Los resultados se presentan en la tabla 14.

Tabla 14*Electrolitos en UCI (n=52)*

Variable		Ingreso		24 horas		48 horas	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
HCO ₃	Anormal	23	44.2	13	25.00	9	17.3
	Normal	29	55.8	39	75.00	43	82.7
pH	Anormal	34	65.4	16	30.8	19	36.5
	Normal	18	34.6	36	69.2	33	63.5
Lactato	Anormal	44	84.6	29	55.8	15	28.8
	Normal	8	15.4	23	44.2	37	71.2
Sodio	Anormal	18	34.6	26	50.0	20	38.5
	Normal	34	65.4	26	50.0	32	61.5
Potasio	Anormal	7	13.5	3	5.8	3	5.8
	Normal	45	86.5	49	94.2	49	94.2
Cloro	Anormal	9	17.3	18	34.6	16	30.8
	Normal	43	82.7	34	65.4	36	69.2

Por otra parte, en la tabla 15 se presentan las cifras del perfil de funcionamiento hepático con medias y rangos.

Tabla 15*Perfil de funcionamiento hepático en UCI (n=52)*

Variable		$\bar{x}$	DE	Mínimo	Máximo
Bilirrubina total	Ingreso	2.70	1.33	0.51	7.50
	24 horas	2.37	1.28	0.50	7.00
	48 horas	1.62	0.82	0.51	3.99
Bilirrubina indirecta	Ingreso	1.56	0.84	0.29	4.29
	24 horas	1.26	0.95	0.21	6.20
	48 horas	0.95	1.08	0.20	6.58
Bilirrubina directa	Ingreso	1.11	0.68	0.22	3.80
	24 horas	1.27	1.05	0.10	6.10

48 horas	0.99	0.90	0.20	6.10
----------	------	------	------	------

Mientras tanto, en la tabla 16 se observan las cifras del perfil de funcionamiento hepático agrupadas en categorías.

Tabla 16

Perfil de funcionamiento hepático por normalidad (n=52)

Variable		Ingreso		24 horas		48 horas	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Bilirrubina total	Anormal	47	90.4	44	84.6	28	53.8
	Normal	5	9.6	8	15.4	24	46.2
Bilirrubina indirecta	Anormal	40	76.9	31	59.6	15	28.8
	Normal	12	23.1	21	40.4	37	71.2
Bilirrubina directa	Anormal	52	100.0	50	96.2	51	98.1
	Normal	0	0.0	2	3.8	1	1.9

Con respecto a los fármacos vasopresores e inotrópicos, en la tabla 17 se observa que el vasopresor más utilizado al ingreso fue la norepinefrina (71.2%), en tanto que el inotrópico más empleado fue la dobutamina (42.3%).

Tabla 17

Fármacos vasopresores e inotrópicos en UCI (n=52)

Variable		Ingreso		24 horas		48 horas	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Vasopresores							
	Norepinefrina	37	71.2	19	36.5	3	5.8
	Norepinefrina + vasopresina	8	15.4	6	11.5	4	7.7
	Ninguno	7	13.5	27	51.9	45	86.5
Inotrópicos							
	Dobutamina	22	42.3	7	13.5	2	3.8
	Dobutamina + milrrinona	2	3.8	1	1.9	0	0.0
	Milrrinona	0	0.0	3	5.8	4	7.7

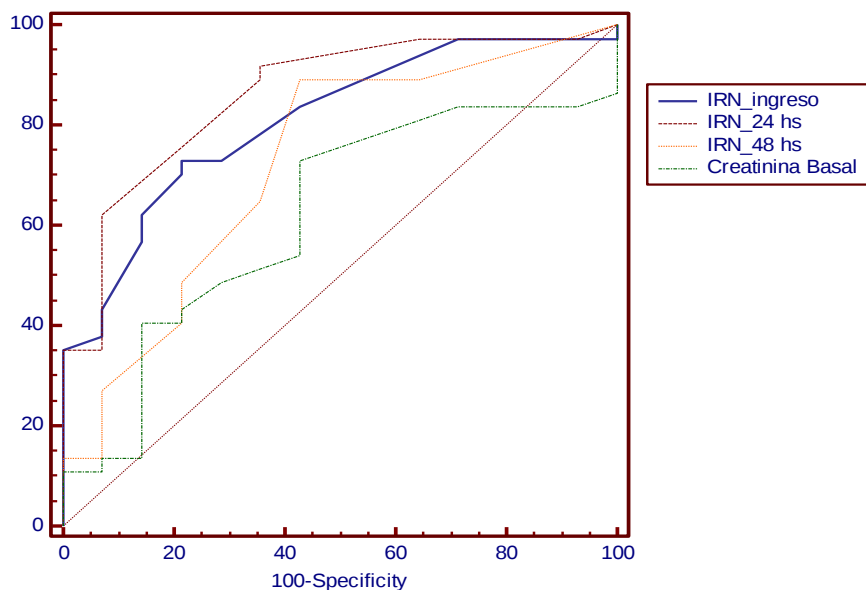
Levosimendan	3	5.8	14	26.9	4	7.7
Dobutamina + levodimendan	3	5.8	1	1.9	0	0.0
Ninguno	22	42.3	26	50.0	42	80.8

El objetivo específico dos fue evaluar el índice de resistencia renal (IRR) en pacientes post operados de cirugía cardiovascular posterior a su ingreso a UCI y a las 24 y 48 horas que ingresan en la unidad de cuidados intensivos en la Unidad Médica de Alta Especialidad “Manuel Ávila Camacho”.

Inicialmente, para determinar el punto de corte en el caso del IRR, se utilizaron los datos aportados por las curvas ROC [Receiver Operating Characteristic (figura 1)

Figura 1

Curva ROC del IRR



	AUC	SE ^a	95% CI ^b
IRR_ingreso	0.810	0.0641	0.676 to 0.906
IRR_24_hs	0.860	0.0577	0.734 to 0.941
IRR_48_hs	0.723	0.0845	0.580 to 0.839
Creatinina_Basal	0.617	0.0880	0.470 to 0.749

Junto a esto, se estableció la sensibilidad y especificidad con los puntos de corte con mejor sensibilidad (tabla 18).

Tabla 18

Área bajo la curva encontrada para curvas ROC

	Punto de corte	Sensibilidad	IC del 95%	Especificidad	IC del 95%
IRR ingreso	>0.6	89.47	75.2 - 97.1	64.29	35.1 - 87.2
IRR 24 h	>0.6	89.47	75.2 - 97.1	64.29	35.1 - 87.2
IRR 48 h	>0.58	89.19	74.6 - 97.0	57.14	28.9 - 82.3
Creatinina basal	>0.71	71.05	54.1 - 84.6	57.14	28.9 - 82.3

Como puede apreciarse, las dos variables que tienen mejor área bajo la curva ROC de manera significativa son el IRR al ingreso y a las 24 horas para predecir daño renal. Con estos datos se definieron dos categorías para el IRR y se encontró que fue anormal al ingreso (88.5%), 24 horas (86.5%) y 48 horas (80.8%). (ver tabla 19).

Tabla 19

Índice de resistencia renal (n=52)

Índice de resistencia renal	Ingreso		24 horas		48 horas	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Normal	6	11.5	7	13.5	10	19.2
Anormal	46	88.5	45	86.5	42	80.8
Total	52	100.0	52	100.0	52	100.0

El objetivo específico tres fue estadificar la lesión renal aguda (LRA) con la escala AKIN a los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho. Los resultados se encuentran en la tabla 20, que muestran que al ingreso no se identificó LRA (84.6%), a las 24 horas se encontró lesión grado II en 13.5% y,

finalmente, a las 48 horas, hubo lesión renal grado II en 17.3% y en grado III la lesión fue de 1.9%

Tabla 20

Lesión renal aguda de los participantes medida con AKI

Lesión renal aguda (AKI)		<i>f</i>	%
Ingreso	Sin lesión	44	84.6
	Grado I	8	15.4
	Grado II	0	0.0
	Grado III	0.	0.0
24 horas	Sin lesión	16	30.8
	Grado I	29	55.8
	Grado II	7	13.5
	Grado III	0	0.0
48 horas	Sin lesión	32	61.5
	Grado I	10	19.2
	Grado II	9	17.3
	Grado III	1	1.9

El objetivo específico cuatro fue identificar la relación del índice de resistencia renal con la lesión renal aguda en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho. En la tabla 21 se observa que se identificó una relación estadísticamente significativa, positiva y fuerte entre el IRR al ingreso con AKIN a las 24 horas ($r_s=.562$, $p=.000$) y de IRN a las 24 horas con AKIN a las 24 horas ($r_s=.566$, $p=.000$); también hubo relación estadísticamente significativa, positiva y fuerte entre IRR a las 48 horas con AKIN a las 24 horas ($r_s=.341$, $p=.013$). Es decir, cuanto mayor es el índice de resistencia renal al ingreso y a las 24 horas mayor es también la lesión renal aguda.

Tabla 21*Correlación de IRR y AKI*

		1	2	3	4	5	6
1. IRR ingreso	Correlación de Pearson	1.00					
	Sig. (bilateral)						
2. IRR 24 horas	Correlación de Pearson	.780**					
	Sig. (bilateral)	.000					
3. IRR 48 horas	Correlación de Pearson	.531**	.685**				
	Sig. (bilateral)	.000	.000				
4. AKI ingreso	Correlación de Pearson	.126	.007	.046			
	Sig. (bilateral)	.374	.963	.745			
5. AKI 24 horas	Correlación de Pearson	.562**	.566**	.341*	.613**		
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.013	.000		
6. AKI 48 horas	Correlación de Pearson	.407**	.467**	.476**	.333*	.513**	
	Sig. (bilateral)	.003	.000	.000	.016	.000	1.00

Nota: ** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral). * La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

También se identificó la asociación entre el IRR y AKI con la prueba de χ^2 y se identificó asociación estadísticamente significativa entre IRR al ingreso y AKI a las 24 horas ($p>.05$) y entre IRR y AKI a las 24 horas ($p>.05$), como se observa en la tabla 22.

Tabla 22

Asociación entre IRR y AKI

	IRR ingreso				χ^2	gl	p valor	IRR 24 horas				χ^2	gl	p valor	IRR 48 horas				χ^2	gl	p valor
	Normal		Anormal					Normal		Anormal					Normal		Anormal				
	f	%	f	%				f	%	f	%				f	%	f	%			
AKI ingreso																					
Ausente	5	9.6	39	75.0	.009	1	.926	6	11.5	38	73.1	.008	1	.931	9	17.3	35	67.3	.276	1	.599
Leve	1	1.9	7	13.5				1	1.9	7	13.5				1	1.9	7	13.5			
Moderado	0	0.0	0	0.0				0	0.0	0	0.0				0	0.0	0	0.0			
Grave	0	0.0	0	0.0				0	0.0	0	0.0				0	0.0	0	0.0			
AKI 24 horas																					
Ausente	5	9.6	11	21.2	8.86	2	.012*	6	11.5	10	19.2	11.5	2	.003*	6	11.5	10	19.2	5.65	2	.059
Leve	1	1.9	28	53.8				1	1.9	28	53.8				4	7.7	25	48.1			
Moderado	0	0.0	7	13.5				0	0.0	7	13.5				0	0.0	7	13.5			
Grave	0	0.0	0	0.0				0	0.0	0	0.0				0	0.0	0	0.0			
AKI 48 horas																					
Ausente	5	9.6	27	51.9	1.85	3	.604	6	11.5	26	50.0	2.42	3	.489	10	19.2	22	42.3	7.73	3	.052
Leve	1	1.9	9	17.3				1	1.9	9	17.3				0	0.0	10	19.2			
Moderado	0	0.0	9	17.3				0	0.0	9	17.3				0	0.0	9	17.3			
Grave	0	0.0	1	1.9				0	0.0	1	1.9				0	0.0	1	1.9			

Nota: * La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

El objetivo específico cinco fue identificar las diferencias entre la presencia de lesión renal aguda con las comorbilidades en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en la unidad de cuidados intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad “Manuel Ávila Camacho”. Los resultados se presentan en la tabla 23 donde se observa que se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre presencia de LRA al ingreso a UCI, a las 24 y 48 horas y género ($p>.05$), es decir, la lesión renal aguda es mayor en hombres en los tres momentos.

También se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre presencia de LRA al ingreso a UCI, a las 24 y 48 horas y el diagnóstico de ERC, por lo que, en este caso, si los pacientes no tenían diagnosticada la enfermedad la cifra de creatinina fue mayor ($p>.05$).

Para el caso del diagnóstico quirúrgico, se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre presencia de LRA al ingreso a UCI, a las 24 y 48 horas y la revascularización ($p>.05$), que fue mayor en este procedimiento que en los demás.

También se e identificaron diferencias estadísticamente significativas entre presencia de LRA a las 48 horas e IMC ($p>.05$) y la lesión fue mayor en los pacientes con obesidad grado I.

La prueba U de Mann-Whitney no se realizó en EPOC y en el tratamiento de sustitución renal debido que no se puede efectuar en grupos vacíos.

Tabla 23

Diferencias de lesión renal aguda con variables sociodemográficas y comorbilidades

	LRA ingreso			LRA 24 horas			LRA 48 horas		
	$\bar{x}$	Mdn	p	$\bar{x}$	Mdn	p	$\bar{x}$	Mdn	p
Género**									
Masculino	2.03	0.93	.002*	3.47	1.19	.003*	4.07	1.05	.006*
Femenino	0.79	0.75		0.99	0.89		0.86	0.79	
HAS**									
Sí	1.97	0.93	.794	3.42	1.12	.520	4.08	1.05	.105
No	0.85	0.92		1.18	1.06		0.99	0.80	
DM**									
Sí	0.93	0.85	.885	1.18	1.05	.908	1.09	0.82	.471
No	1.88	0.90		3.22	1.12		3.76	0.99	
ERC**									
Sí	1.06	1.03	.003*	1.49	1.38	.004*	1.39	1.19	.017*
No	1.81	0.79		3.06	1.00		3.60	0.82	
Tabaquismo**									
Sí	0.93	0.87	.970	1.16	1.10	.941	1.23	0.99	.122
No	2.01	0.88		3.51	1.09		4.01	0.84	
Etilismo**									
Sí	0.95	0.90	.364	1.15	1.10	.953	1.15	1.05	.545
No	1.85	0.79		3.18	1.10		3.65	0.90	
Diagnóstico quirúrgico†									
Revascularización	2.87	0.90	.049*	5.23	1.10	.030*	6.46	1.05	.049*
Válvula aórtica	0.85	0.79		1.21	1.12		1.11	0.95	
Válvula mitral	1.14	1.06		1.70	1.91		1.67	1.43	
Cierre CIA	0.73	0.74		0.75	0.72		0.64	0.63	
Válvula aórtica + revascularización	1.32	1.46		1.36	1.41		1.13	1.15	
Válvula aórtica + mitral	1.01	1.01		1.25	1.25		0.98	0.98	
Cierre CIV	0.90	0.90		0.85	0.85		0.65	0.65	
IMC									
Peso normal	0.86	0.84	.194	1.02	0.98	.084	0.91	0.85	.024*
Sobrepeso	0.90	0.90		1.25	1.06		1.07	0.86	
Obesidad grado I	5.17	1.07		10.08	1.51		13.03	1.56	
Obesidad grado II	1.24	1.24		1.43	1.43		1.01	1.01	
Obesidad grado III	0.78	0.78		0.87	0.87		0.66	0.66	

Nota: * La correlación es significativa en el nivel 0.01. †U de Mann-Whitney, ‡H de Kruskal-Wallis

También se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre IRR al ingreso a UCI y a las 24 horas y el diagnóstico de ERC, por lo que, en este caso, si los pacientes tenían diagnosticada la enfermedad la cifra de creatinina fue mayor ($p>.05$).

Respecto al caso del diagnóstico quirúrgico, se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre IRR al ingreso a UCI y a las 24 horas y cierre CIA ($p>.05$), dado que el índice fue mayor en este procedimiento que en los demás.

Tabla 24.

Diferencias de Índice de Resistencia Renal con variables sociodemográficas y comorbilidades

	IRR ingreso			IRR 24 horas			IRR 48 horas		
	$\bar{x}$	Mdn	p	$\bar{x}$	Mdn	p	$\bar{x}$	Mdn	p
Género**									
Masculino	0.73	0.75	.102	0.70	0.70	.248	0.65	0.66	.199
Femenino	0.66	0.65		0.66	0.70		0.64	0.60	
HAS**									
Sí	0.73	0.75	.056	0.71	0.73	.024*	0.66	0.65	.029*
No	0.67	0.65		0.65	0.65		0.61	0.60	
DM**									
Sí	0.70	0.69	.877	0.67	0.70	.677	0.63	0.62	.662
No	0.71	0.70		0.69	0.71		0.65	0.65	
ERC**									
Sí	0.77	0.79	.006*	0.73	0.75	.016*	0.67	0.70	.137
No	0.67	0.66		0.66	0.65		0.62	0.65	
Tabaquismo**									
Sí	0.71	0.71	.948	0.68	0.70	.948	0.66	0.68	.105
No	0.70	0.70		0.69	0.70		0.62	0.60	
Etilismo**									
Sí	0.69	0.75	.652	0.67	0.72	.992	0.62	0.60	.448
No	0.71	0.70		0.69	0.70		0.65	0.65	
Diagnóstico quirúrgico†									
Revascularización	0.73	0.75	.009*	0.71	0.75	.013*	0.64	0.60	.057
Válvula aórtica	0.72	0.70		0.70	0.70		0.67	0.65	
Válvula mitral	0.82	0.85		0.79	0.80		0.71	0.70	
Cierre CIA	0.56	0.55		0.56	0.58		0.56	0.58	
Válvula aórtica + revascularización	0.70	0.65		0.64	0.68		0.64	0.68	
Válvula aórtica + mitral	0.54	0.54		0.50	0.50		0.50	0.50	
Cierre CIV	0.59	0.59		0.53	0.53		0.58	0.58	

IMC									
Peso normal	0.65	0.65	.129	0.65	0.70	.215	0.62	0.65	.247
Sobrepeso	0.72	0.72		0.70	0.70		0.63	0.62	
Obesidad grado I	0.76	0.75		0.74	0.76		0.68	0.70	
Obesidad grado II	0.81	0.81		0.72	0.72		0.72	0.72	
Obesidad grado III	0.75	0.75		0.70	0.70		0.70	0.70	

Nota: IRR= Índice de resistencia renal, *La correlación es significativa en el nivel 0.01. †U de Mann-Whitney, ‡H de Kruskal-Wallis

DISCUSION.

La lesión renal aguda es considerada un problema de salud mundial, con un incremento de la mortalidad y una incidencia de 5 a 7.5% en pacientes hospitalizados y 20% en pacientes en la unidad de cuidados intensivos, 40% posterior a eventos quirúrgicos (5)(6).

La lesión renal aguda se clasifica solo con la uresis y la presencia de creatinina, que son marcadores tardíos de la misma enfermedad, existen diferentes clasificaciones con esas variables RIFLE, AKIN y KDIGO (1)(2)(5), sin embargo, se continúa observando incrementos en los diagnósticos de LRA, ya que se inician de manera tardía los diagnósticos y hay retraso en los tratamientos para su corrección, aumentando los días de estancia y los requerimientos de sustitución de la función renal. Por lo cual se han puesto en marcha varios biomarcadores como cistatina C, gelatinasa de neutrófilos asociada lipocalina (NGAL), lesión renal molécula 1 (KIM-1), interleucina 18 (IL-18) y unión de ácidos grasos de tipo proteína hepática (L-FABP), a metaloproteinasa 2 de lesión tisular (TIMP-2) y proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina 7 (IGFBP-7) (7), pero poco reproducibles en nuestro país, por no contar con la disponibilidad de las mismas en todos los medios, y costo-beneficios.

A nivel internacional se continua con investigaciones y estudios en los cuales se puedan validar el uso ultrasonográfico, ya que cuentan con las ventajas de ser reproducibles, económicos y se pueden realizar a la cabecera del paciente, los cuales aún están en proceso de desarrollo de validación, ahí la importancia de nuestro estudio de valorar el índice de resistencia renal, en un modelo de pacientes los cuales presentan inestabilidad hemodinámica secundaria a choque cardiogénico y choque hipovolémico, en el cual puede ser más evidente la expresión de la lesión renal, así como de otros órganos.

En los reportes literarios sobre índice de resistencia renal como predictor de lesión renal aguda se ha demostrado en varias patologías la asociación de la elevación del IRR con LRA, en nuestro estudio de cohorte realizado en pacientes post-operado de cirugía cardiovascular, se demuestra la misma tendencia que a mayor índice de lesión renal ayuda habrá aumento de la creatinina a las 24 y 48 hrs, dentro de las variables que resaltan en esta asociación es el sagrado presentado en nuestros pacientes, así como su tiempo de bomba y tiempo de pinzado, el cual mientras mayores sean son más propensos a desarrollar LRA.

En el estudio de Albert F. Guerrero y cols de junio del 2016 en el cual se buscan los factores asociados a insuficiencia renal postoperatoria en cirugía cardiovascular en revascularización miocárdica, en un estudio de cohorte retrospectivo llevado a cabo del 2005 al 2013, con 192 casos con controles de 788, realizan regresión logística encontrado significancia en la edad avanzada con [OR 1,03 IC95% (1,01-1,04)], diabetes mellitus [OR 1,8 IC95% (1,9-3,4)], insuficiencia cardíaca [OR 2,7 IC 95% (1,1-6,7)] y el mayor tiempo de perfusión [OR 1,02 IC 95% (1,01-1,03)] se asociaron con mayor riesgo de insuficiencia renal postoperatoria, al contrario que mayor hematocrito [OR 0,86 IC95% (0,82-0,91)] y la mayor fracción de eyección [OR 0,94 IC95% (0,92-0,96)] se relacionaron con disminución del riesgo de insuficiencia renal postoperatoria (20).

Dentro de la disoxia tisular encontramos un aclaramiento de lactato por las intervenciones oportunas de reanimación que se llevaron a cabo, mismas que se documentan en estudios internacionales como metas de reanimación guiada por metas, los vasopresores más utilizados dentro de las reanimaciones en pacientes con inestabilidad hemodinámica como se redacta en la literatura, se llevó a cabo en nuestro estudio en el cual el vasopresor de primera elección y más utilizado es la norepinefrina, y como segundo vasopresor se utilizó la vasopresina, dentro de los inotrópicos en caso de pacientes con choque cardiogénico o cardioplejia, se utilizando según las guías con dobutamina.

La lesión renal aguda continua siendo un verdadero reto en todas las patologías pero en la cirugía cardiovascular se intentó demostrar en cirugías de Bypass la importancia del ultrasonido para la detección y predicción de la lesión renal aguda en el estudio de Bossard y cols, de 60 pacientes los cuales cumplían con factores de riesgo independientes para desarrollo de lesión renal, y sometidos a intervención quirúrgica, se les realizaron mediciones posteriores a las mediciones donde se comprobó 18 pacientes desarrollaron lesión renal aguda y de estos 4 requirieron diálisis, con un punto de corte de 0.79 para los que tuvieron LRA y 0.68 menor sin datos de LRA (21).

En nuestro análisis encontramos un punto de corte de 0.6 para los pacientes que según su medición a su ingreso, 24 y 48 hrs, desarrollaron algún grado de lesión renal aguda según clasificación AKIN, con una sensibilidad 88.5% y una especificidad del 64.3%.

Se realizó una revisión sistemática y un metaanálisis de estudios de cohortes, estudios prospectivos que examinaron la precisión diagnóstica del índice de resistencia renal en el postoperatorio, se basó en 10 estudios con un total de 911 pacientes, con mediciones y con un resultado elevación del Índice de resistencia renal asociado a lesión renal aguda, con una sensibilidad de 81.8% y una especificidad de 77.6% (22).

Un estudio de IRR medido intraoperatorio por ecocardiografía transesofágica (ETE) donde se obtienen niveles de corte de 0.744 a 0.79 superiores a estos se asocian con datos de lesión renal aguda, con una asociación con escalas de AKI con p: 0.001, RIFLE p: 0.004, KDIGO p: 0.002 (23).

CONCLUSIONES.

El índice de resistencia Renal se ha convertido en una herramienta de utilidad a la cabecera para la determinación y predicción de lesión renal aguda.

El nivel elevado de índice de resistencia renal al ingreso tiene buena correlación con el desarrollo de lesión renal aguda al ingreso a y las 24 hrs.

Se asocio como mayor riesgo de lesión renal aguda al aumento de sangrado, tiempo de perfusión, tiempo de pinzado, asociados como factores de riesgo.

El índice de resistencia renal es una medición ultrasonográfica la cual es operador dependiente, encontrado varios puntos de cortes en la literatura.

El índice de resistencia renal en varias patologías aun no es tomado en cuenta como factor predictor de lesión renal, sin embargo, posterior a estudios como este, se podrán ir sumando para darle validez al estudio, se pueda replicar a nivel nacional e internacional.

LIMITACIONES

Se requiere de la realización de más estudios respecto a dicha investigación, con la inclusión de mayor número de pacientes para que tenga un impacto de mayor importancia y que se pueda hacer reproducible a nivel nacional e internacional.

Conflicto de intereses: Los autores declaran la ausencia de conflictos de intereses en relación con el presente artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Johnson RJ, Floege J, Feehally J. Introduction to Glomerular Disease: Histologic Classification and Pathogenesis. *Compr Clin Nephrol*. 2010;208–17.
2. Ostermann¹ M, Bellomo² R, Burdmann³ EA, Doi⁴ K, Endre⁵ ZH, Kellum JA. Controversias en la Insuficiencia Renal Aguda (AKI) (IRA): Conclusiones de la Conferencia KDIGO Traducción: Angel LM de Francisco. *Crit Care Nephrol King Chulalongkorn Meml Hosp*. 2020;(March):19.
3. Castaño Bilbao I, Slon Roblero M.^a F, García-Fernández N. Revista Nefrología - Estudios de función renal: función glomerular y tubular. Análisis de la orina. *NefroPlus*. 2009;2:17–30.
4. X B, E P, JM G. Rhabdomyolysis and acute kidney injury. *N Engl J Med*. 2009 Jul;361(1):62–72.
5. Park JT. Introduction Postoperative acute kidney injury KJA. *Korean J Anesth*. 2017;70(3):258–66.
6. Chávez-Iñiguez JS, García-García G, Lombardi R. Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en latinoamérica. *Gac Med Mex*. 2018;154:S6–14.
7. Moore PK, Hsu RK, Liu KD. Management of Acute Kidney Injury: Core Curriculum 2018. *Am J Kidney Dis*. 2018;72(1):136–48.
8. Chawla LS, Bellomo R, Bihorac A, Goldstein SL, Siew ED, Bagshaw SM, et al. Acute kidney disease and renal recovery: consensus report of the Acute Disease Quality Initiative (ADQI) 16 Workgroup. *Nat Rev Nephrol* 2017 134. 2017 Feb;13(4):241–57.
9. Wu HB, Qin H, Ma WG, Zhao HL, Zheng J, Li JR, et al. Can Renal Resistive Index Predict Acute Kidney Injury After Acute Type A Aortic Dissection Repair? *Ann Thorac Surg*. 2017;104(5):1583–9.
10. Vives M, Hernandez A, Parramon F, Estanyol N, Pardina B, Muñoz A, et al. Acute kidney

injury after cardiac surgery: Prevalence, impact and management challenges. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2019;12:153–66.

11. Yuan SM. Acute kidney injury after cardiac surgery: Risk factors and novel biomarkers. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2019;34(3):352–60.
12. Nadim MK, Forni LG, Bihorac A, Hobson C, Koyner JL, Shaw A, et al. Cardiac and vascular surgery-associated acute kidney injury: The 20th International Consensus Conference of the ADQI (Acute Disease Quality Initiative) Group. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(11).
13. Hobson C, Ruchi R, Bihorac A. Perioperative Acute Kidney Injury: Risk Factors and Predictive Strategies. *Crit Care Clin.* 2017;33(2):379–96.
14. Zhi HJ, Zhao J, Nie S, Ma YJ, Cui XY, Zhang M, et al. Prediction of acute kidney injury: the ratio of renal resistive index to semiquantitative power Doppler ultrasound score-a better predictor?: A prospective observational study. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(21):e15465.
15. Ramos KA, Dias CB. Acute kidney injury after cardiac surgery in patients without chronic kidney disease. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2018;33(5):454–61.
16. Carrillo-Esper R, De La Torre-León T, Rosales-Gutiérrez AO, Daniel Carrillo-Córdova L. Índice resistivo renal. Fundamentos e implementación en el enfermo grave, artículo de revisión. *Rev Invest Med Sur Mex.* 2014;21(2):68–72.
17. Guinot PG, 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. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013;27(5):890–6.
18. Giustiniano E, Meco M, Morengi E, Ruggieri N, Cossetta D, Cirri S, et al. May renal resistive index be an early predictive tool of postoperative complications in major surgery? Preliminary results. *Biomed Res Int.* 2014;2014.
19. Vo TX, Boodhwani M. Renal resistive index as a biomarker for acute kidney injury in aortic valve surgery. *J Thorac Dis.* 2018;10(Suppl 33):S4010–2.

20. Guerra B, Camacho M, Sadoval N, et al. Factors associated to postoperative kidney failure following myocardial revascularisation. *Rev Colomb Cardiol*. 2016;23(3):230---236
21. 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. *Br J Anaesth*. 2011;107(6):891–8.
22. Bellos I, Pergialiotis V, Kontzoglou K. Renal resistive index as predictor of acute kidney injury after major surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care*. 2019;50:36–43.
23. Cherry AD, Hauck JN, Andrew BY, Li YJ, Privratsky JR, Kartha LD, et al. Intraoperative renal resistive index threshold as an acute kidney injury biomarker. *J Clin Anesth*. 2020;61(July).

ANEXOS

TABLAS.

Tabla 1

Grados de severidad según RIFLE

Grados de severidad		Cretina sérica	TFG	Volumen urinario
Riesgo	Risk	X 1.5 valor basal	Descenso <25%	<0.5 ml/kg/hr en 6 hr
Lesión	Injury	X 2 valor basal	Descenso <50%	<0.5 ml/kg/hr en 12 hr
Fracaso	Failure	X 3 valor basal	Descenso <75%	< 0.3 ml/kg/hr en 24hr o anuria en 12 hrs
Pérdida	Loss		Pérdida de la función renal > 4 semanas	
Fracaso renal terminal	End-stage		Pérdida de la función renal > 3 meses	

Nota: tomado de Adequate Dialysis Quality Initiative (2002).

Tabla 2

Grado de severidad según AKIN

Grado de severidad	Creatinina Sérica	Volumen Urinario
1 Riesgo	> 0.3mg/ dl o >1.5-2 el valor basal	< 0.5 ml/kg/hr x >6 hrs
2 Lesión	>2-3 valor basal	< 0.5 ml/kg/hr x >12 hrs
3 Falla	> 3 valor basal o Cr > 4 mg/dl	< 0.5 ml/kg/hr x >24 hrs o anuria x 12 hrs

Nota: tomado Acute Kidney Injury Network 2007

Tabla 3

Grado de severidad según KDIGO

Grado de severidad	Creatinina Sérica	Volumen Urinario
1	> 0.3mg/ dl o >1.5-1.9 mg/dL del valor basal en 7 días	< 0.5 ml/kg/hr de 6-12 hrs
2	>2-2.9 valor basal en 7 días	< 0.5 ml/kg/hr x >12 hrs
3	> 3 valor basal o Cr > 4 mg/dl o TFG <35ml/min	< 0.3 ml/kg/hr x >24 hrs o anuria x 12 hrs o inicio de TSR

Nota: tomado Kidney Disease: Improving Global Outcomes 2012

Tabla 4

Modelos de predicción de riesgo de LRA tras cirugía cardíaca

Variable	Escala Cleveland Definición/puntos	Escala Metha Definición/puntos	SRI Definición/puntos	Modificada Cleveland Definición/puntos
Edad		Variable-variable		
Raza		Afro-American: 2		Blanco/negro/otro
IMC				Variable-variable
Genero	Femenino: 1			
Función renal	Cr 1.2-2.1: 1	Cr: variable	TFG 31-60: 1	TFG: variable
prequirúrgica	Cr >2.2 : 5		TFG <30 : 2	
Albumina				Variable-variable
prequirúrgica				
Sodio prequirúrgico				Variable-variable
Bicarbonato				Variable-variable
prequirúrgico				
BUN prequirúrgico				Variable-variable
Hb prequirúrgica				Variable-variable
Plaquetas				Variable-variable
prequirúrgicas				
Bilirrubina				Variable-variable
prequirúrgica				
Insuficiencia Cardíaca	Si: 1			Variable-variable
Congestiva				
DM			Tx: 1	Variable-variable
EPOC	Si: 1			
Enfermedad				Variable-variable
pulmonar				
IAM reciente		Si: 3		
FEVI reducida	<35%: 1		<40%: 1	
Cirugía previa	Si: 1	Si: 3	Si: 1	
BIAC previo	Si: 2		Si: 1	
Choque cardiogénico		Si: 7		
Tiempo de cirugía	Emergencia: 2		Urgencia: 1	Emergencia: variable
Tiempo de pinzado				<80 - varies
				81–120 - varies
				121–150 - varies
				151–180 - varies
				>180 - varies
Tiempo de bomba				None - varies
				1–2 - varies
				3–4 - varies
				5–6 - varies
				>6 – varies
Vasopresores				Variable-variable
intraoperatorios				
Índice urinario				Variable-variable
intraoperatorio				

Tipo de cirugía	Solo CABG: 0 Solo válvula: 1 CABG + válvula: 2	Solo CABG: 0 Válvula aortica: 2 CABG + Aortica: 5 Válvula mitral: 4 CABG + Mitral: 7	CABG o cierre de defecto auricular: 1	
Rango total	0-17	0-83	0-8	0-100

Nota: tomado International Journal of Nephrology and Renovascular Disease 2019

ANEXOS E IMÁGENES

ANEXO 1: HOJA DE RECOLECCION

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	
	DELEGACIÓN ESTATAL EN PUEBLA	
	UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD MANUEL AVILA CAMACHO	

“Índice de resistencia renal como predictor de lesión renal aguda en paciente post operado de cirugía cardiovascular en Unidad Médica de Alta Especialidad Manuel Ávila Camacho”

Fecha: _____

Instrucciones: A continuación, se realizarán algunas preguntas relacionadas con el paciente y recolección de información de expediente clínico, recordamos que toda la información que proporciones será confidencial.

I. Datos personales

- Nombre: _____
- Nss: _____
- Edad: _____
- Género: Masculino _____ Femenino _____
- Peso _____ talla _____ IMC _____

II. antecedentes personales patológicos

- HAS: SI NO
- DM2: SI NO
- EPOC: SI NO
- ERC: SI NO ESTADIO I II III IV V SUSTITUCION RENAL SI NO
- TABAQUISMO SI NO

11. ETILISMO SI NO

12. DIAGNOSTICO QUIRUGICO: _____

13. CRETININA BASAL: _____ TFG: _____ FEVI: _____

III. variables quirúrgicas

14. SANGRADO QUIRUGICO: _____ HEMODERIVADOS QX: _____

15. BALANCE QX: _____ TIEMPO DE BOMBA: _____

16. TIEMPO DE PINZADO: _____ INDICE URINARIO: _____

17. BIAC: _____ PREACONIDCIONAMIENTO: _____

18. TIEMPO QUIRURGICO: _____

IV. variables UCI

Variable	Ingreso	24 horas	48 horas
índice resistencia renal			
Hemoglobina			
Hematocrito			
Plaquetas			
Creatinina			
Urea			
BUN			
Na			
K			
Cl			
Sangrado			
Hemoderivados			
Balance hídrico			
Uresis			
índice urinario			
Tp			
Tpt			
INR			
HCO3			
Ph			

lactato			
Score Metha			
Score Cleveland modificado			
BT/BD/BI			
Vasopresor: dosis			

ANEXO 2: BASE DE DATOS EXCEL

Base de datos

Folio	Nº	Edad	Genero	(1	Peso (kg)	Talla	IMC	HAS	(1:	DM	(	EPOC	(	ERC	(	ERC e	Sustitu	Tabac	Etilisr	Dx	Qx
1	DR/60	52	1	89	1.72	30.1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	REVASCULARIZACION		
2	RE/45	69	1	79	1.6	30.86	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
3	RE/18	52	2	50	1.52	21.64	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	CIERRE CIA		
4	JIP/10	80	1	70	1.42	34.72	1	1	2	2	1	3a	2	2	1	2	2	1	REVASCULARIZACION		
5	RA/21	58	2	63	1.54	26.5	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULAR AORTICO		
6	RT/39	71	1	90	1.72	30.42	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	REVASCULARIZACION		
7	DO/73	51	1	70	1.42	34.72	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	VALVULAR AORTICO		
8	TIN/34	43	1	88	1.75	29	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULAR AORTICO		
9	AN/14	31	2	50	1.42	24.8	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	CIERRE CIA		
10	NE/06	63	1	60	1.5	26.6	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
11	JA/48	62	2	70	1.58	28.04	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULAR AORTICO		
12	OF/35	32	1	83	1.86	23.99	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULAR AORTICO Y MITR		
13	ES/87	66	2	70	1.6	27	1	1	2	2	1	3b	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
14	AC/36	67	1	74	1.8	22.18	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
15	ZA/04	62	1	98	1.6	38.28	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA		
16	ILL/18	65	1	68	1.67	24.38	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA Y REVASCULAF		
17	ICI/96	68	1	77	1.69	27	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA		
18	ON/07	54	1	58	1.65	21.3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
19	RE/29	73	2	53	1.52	22.9	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
20	HE/43	38	2	60	1.6	23.4	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
21	IN/23	80	2	50	1.54	21.08	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA		
22	EC/32	77	2	77	1.58	22.03	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
23	IR/38	71	1	76	1.72	25.6	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
24	MI/30	61	2	95	1.64	40	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
25	TI/34	72	1	66	1.6	25.7	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
26	ZM/61	67	1	90	1.64	34.5	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULA MITRAL		
27	RO/59	63	1	87	1.72	29.4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
28	CA/09	64	1	68	1.6	25.5	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA		
29	HU/12	73	1	71	1.66	25.77	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA Y MITR		
30	CH/75	61	2	64	1.45	30.44	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALCULA AORTICA		
31	IG/67	27	2	59	1.48	26.71	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	CIERRE CIA		
32	JD/56	71	1	71	1.55	29.55	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA Y REVASCULAF		
33	OG/25	57	1	70	1.6	27.34	2	2	2	2	1	3a	2	2	2	2	2	2	AMBIO VALVULAR AORTIC		
34	IAN/87	18	1	65	1.72	21.97	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	CIERRE CIV		
35	GA/62	65	2	58	1.48	26.47	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	VALVULA MITRAL		
36	DC/93	71	1	67	1.72	22.64	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
37	OR/20	62	1	80	1.7	27.68	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA		
38	TO/10	62	1	70	1.6	27.34	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
39	IO/87	71	1	66	1.65	24.24	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
40	ANI/05	62	1	110	1.7	38.06	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA + REVASCULAF		
41	MI/35	59	2	75	1.57	30.42	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
42	RI/43	59	1	80	1.71	27.5	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
43	IAF/81	28	2	50	1.62	19.2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	CIERRE CIA		
44	OJ/73	59	1	77	1.65	29	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
45	AN/10	70	2	46	1.46	21.58	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA AORTICA		
46	IG/88	64	1	85	1.7	29.4	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
47	GE/54	75	1	57	1.56	23.7	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	REVASCULARIZACION		
48	SA/05	70	2	50	1.44	22	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
49	PE/15	38	2	50	1.5	22.2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	CIERRE CIA		
50	LIC/71	49	1	64	1.68	22.8	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	VALVULA AORTICA		
51	IG/86	84	2	55	1.5	24.4	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	REVASCULARIZACION		
52	TAI/14	33	1	47	1.56	19.3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	VALVULA MITRAL		

Hemoderivados qx											
Creatin	TFG	FEVI	Sangradc	PG	PFC	AP	Balance qx	Tiempo de bomba	Tpo. Pinzado	Índice urinario	BIAC (1=sí, 2
0.89	103	50%	450	4	4	0	280	86	63	1.2	2
0.8	95	65%	800	4	3	1	-300	113	90	1.5	2
0.84	83	53%	300	0	0	0	110	0	0	1.1	2
1.7	50.8	54%	1300	6	4	1	350	126	60	1.7	1
0.67	101	52%	600	3	4	1	105	145	110	1.8	2
0.98	82.4	70%	500	5	5	1	-550	125	89	1.8	2
0.7	112	60%	850	2	2	0	348	155	90	1.46	2
0.54	127	60%	1000	3	2	0	150	125	114	1.2	2
0.65	121	65%	450	5	3	1	150	73	35	1.2	2
0.5	115	55%	1500	3	3	1	568	90	65	1.5	2
0.6	101	65%	250	1	3	1	-450	90	68	1.5	2
0.9	116	60%	1300	3	3	1	35	135	107	1.2	2
1.4	41.5	65%	800	3	2	1	414	0	0	1.2	1
0.83	95.9	50%	800	1	3	1	-39	94	76	2.6	2
1	85.1	65%	500	3	5	1	-180	120	102	1.6	2
0.9	94.8	55%	600	5	5	1	-750	147	113	1.9	2
0.76	97.9	56%	400	3	5	1	-11	109	95	0.97	2
0.6	115	67%	350	6	5	1	150	208	166	0.9	2
0.73	86.8	40%	150	3	3	1	169	82	75	3	2
0.9	83.9	60%	350	4	3	1	210	115	97	1.4	2
0.61	90.3	65%	700	5	3	1	360	155	103	1.8	2
0.5	96.5	70%	300	6	6	2	1600	126	100	1.3	1
0.84	93.2	67%	1500	6	6	1	1127	131	86	1.7	1
0.68	99	45%	300	2	4	1	396	67	44	1.7	2
0.81	93.7	60%	1000	4	3	1	44	150	109	1.8	2
0.94	88.9	63%	700	5	3	1	250	151	113	0.86	2
1.08	77	55%	950	5	3	1	-350	95	71	3.2	2
1.1	75	51%	600	5	5	1	-92	173	88	1.5	2
0.88	93.4	55%	500	6	1	4	200	137	132	1.3	2
0.73	93.5	69%	500	3	3	1	350	102	69	1.5	2
0.61	126	65%	50	3	3	1	-219	55	28	1.2	2
0.89	91.6	67%	700	5	4	1	20	195	142	1.5	2
1.43	57.2	65%	400	5	5	10	-100	191	171	0.2	2
0.7	137	65%	500	3	3	0	300	107	136	1.7	2
0.75	88.3	63%	400	3	3	1	100	183	116	1.3	2
0.78	80.5	50%	300	1	4	1	350	100	80	1.5	2
0.5	110	55%	1000	6	3	2	-980	142	109	3.5	2
0.7	104	61%	500	7	3	0	-300	140	129	1.7	2
1.02	78.6	65%	600	3	3	1	200	128	99	1.8	2
1.32	61	50%	500	3	2	1	220	110	89	0.4	2
0.81	83.6	72%	500	5	0	1	-250	70	42	1.7	1
1.28	64.5	55%	600	3	4	0	350	82	77	3.1	2
0.62	124	70%	1300	6	0	0	380	37	20	0.8	2
0.71	106	60%	200	4	0	0	360	0	0	1.7	2
0.71	91.4	69%	300	7	4	1	350	206	192	3.8	2
0.68	104	51%	400	3	4	4	-100	80	44	2.8	2
0.84	90.9	68%	200	3	4	1	108	100	0	1	2
0.73	88.4	64%	200	4	4	1	185	79	54	0.9	2
0.7	114	56%	300	3	2	1	105	39	0	3.8	2
0.9	105	59%	1000	2	4	1	230	109	90	2.1	2
0.83	69.5	48%	300	2	1	1	350	0	10	1.5	2
0.87	116	55%	500	5	4	0	170	120	96	1.3	2

Preacondicionamie	Tpo. Qx	IRN_ingreso	IRN_24 hs	IRN_48 hs	Hb_ingreso	Hb_24 hs	Hb_48 hs	Hemat_ingreso	Hemat_24 h
2	180	0.75	0.78	0.6	11.5	12.6	12.1	34.8	36.9
2	160	0.87	0.75	0.6	13.67	12.1	10.69	38.9	34.7
2	120	0.55	0.45	0.5	14.34	37.2	38.04	36.6	37.2
1	180	0.83	0.75	0.7	8	13.22	11.4	21	37.5
2	290	0.65	0.6	0.65	12.61	12.2	12.5	36.4	34.5
2	181	0.75	0.78	0.71	12	10.7	10.23	35	31.64
2	240	0.75	0.72	0.8	18	11.69	10.7	51	33.5
2	170	0.7	0.65	0.68	12	11.8	11.5	36	33.07
2	150	0.5	0.55	0.6	12.78	12.2	11.2	36	33.5
2	180	0.75	0.8	0.6	11.08	10.7	10.5	32.6	31.5
2	150	0.6	0.65	0.5	10.5	10.7	10.5	30.2	31
2	195	0.48	0.45	0.5	11.43	11.26	9.41	32.47	30.75
1	150	0.9	0.8	0.6	10.57	7.8	11.98	30.77	21.55
2	120	0.67	0.7	0.76	12.9	13.51	11.01	36.3	36.5
2	300	0.78	0.65	0.7	13.67	13.08	12.28	39	37.9
2	185	0.65	0.61	0.68	10.68	10.2	9.2	30	29.8
2	240	0.6	0.7	0.6	11.46	11.13	10.14	32.21	35.15
2	300	0.65	0.7	0.65	10.5	9.7	10.5	32	28
2	145	0.65	0.73	0.8	10.27	10.21	9.26	30.13	29.36
2	170	0.85	0.75	0.6	13.19	11.83	11.5	37.7	35.1
2	195	0.9	0.72	0.65	14.1	12.5	11.5	39.8	36.5
1	240	0.4	0.5	0.6	10.5	11.5	12.1	36	36.8
1	240	0.75	0.8	0.7	11.08	11.77	10.67	32.68	33.02
2	180	0.75	0.7	0.7	11.08	9.88	8.59	32.4	28.59
2	175	0.8	0.82	0.8	13.84	9.08	9.76	40.57	25.61
2	345	0.9	0.84	0.8	11.51	12.5	12.1	34.1	33
2	270	0.7	0.76	0.7	13.3	11.98	10.05	38	33.6
2	240	0.85	0.8	0.75	13.89	12.4	13.02	38.3	35.4
2	330	0.6	0.65	0.5	13.05	11.37	11.52	40.9	34.5
2	170	0.7	0.8	0.75	13.36	13.5	11.44	41	41
2	180	0.5	0.6	0.58	13.69	10.53	11.7	40.13	32.23
2	180	0.6	0.65	0.5	13.14	9.36	9.75	40.1	27.6
2	330	0.9	0.95	0.9	8.95	11.77	8.7	27.19	36.14
2	300	0.59	0.53	0.58	12.5	11.98	12.39	37.41	37.7
2	233	0.85	0.8	0.7	10.07	11.79	10.6	28.06	31.05
2	180	0.6	0.6	0.5	12.49	11.58	10.81	36.2	54.08
2	360	0.85	0.7	0.65	12.75	12.43	11.46	36.9	34.8
2	300	0.6	0.6	0.65	14.4	13.39	11.8	42.19	39.08
2	180	0.78	0.75	0.65	13.96	12.96	10.74	39.42	36.46
2	230	0.85	0.8	0.75	16.7	12.76	12.04	48.6	36.6
1	180	0.6	0.5	0.55	15.8	13.69	13.04	45.6	39.07
2	170	0.8	0.6	0.5	12.79	11.36	9.4	36.55	31.25
2	287	0.6	0.65	0.5	10.72	12.15	10.8	29.9	34.19
2	180	0.6	0.5	0.5	13.4	12.98	13.15	41.9	37.84
2	360	0.7	0.75	0.7	12.2	11.1	10.5	34.84	32
2	300	0.85	0.7	0.6	11.83	12.2	9.7	33.77	35.3
2	190	0.85	0.8	0.75	12.5	10.92	9.7	35.1	31.9
2	300	0.65	0.7	0.6	10.64	11.68	10.53	28.41	32.47
2	195	0.65	0.6	0.65	11.39	9.83	9.2	35.14	28.41
2	270	0.72	0.65	0.68	13.62	12.66	10.67	39.34	36.22
2	180	0.68	0.72	0.6	14.3	14.34	12.89	40.59	41.5
2	300	0.71	0.75	0.65	11.39	12.34	10.91	31.96	36.22

Hemat_48 hs	Plaq_ingreso	Plaq_24 h	Plaq_48 hs	Creat_ing	AKI_ing	Creat_24 hs	AKI24 hs	Creat_48 hs	AKI_48 hs
36	110	96	85	0.85	0	1.33	1	1.2	1
30.8	254	196	165	34.24	1	70.62	2	92	2
38.04	325	267	224	0.84	0	0.98	0	0.79	0
32.55	103	91	96	1.36	0	2.02	1	3.21	2
35.4	183	182	173	0.79	0	0.71	0	0.5	0
29.6	184	107	109	1.24	1	1.7	2	1.6	1
30	243	306	199	0.91	0	1.12	1	1.52	2
32	210	126	130	0.54	0	0.92	1	0.8	1
32.5	219	132	150	0.74	0	0.81	0	0.45	0
30	221	180	170	0.69	0	0.8	1	1.2	2
30.5	220	210	180	0.7	0	0.85	1	0.7	0
25.7	158	139	96	1.26	1	1.44	1	1	0
33.31	398	350	135	1.2	0	1.73	1	1.3	0
31.45	201	159	138	0.9	0	0.94	0	0.82	0
33.96	191	163	147	1.03	0	1.25	1	0.88	0
25.6	168	158	138	1.58	1	1.41	1	1.45	1
29.2	11.2	97	75	0.67	0	1.03	1	0.77	0
30.5	310	288	180	0.75	0	0.93	1	1.2	2
26.75	220	218	183	0.6	0	0.74	0	0.9	1
34	311	188	170	0.98	0	1.32	1	1.3	1
30.5	202	180	175	0.61	0	1.14	1	1.3	2
34	250	180	150	0.7	0	0.75	0	0.85	1
20.25	118	71	59	1.02	0	1.12	1	1.19	1
24.3	225	156	139	0.78	0	0.87	0	0.66	0
26.9	155	80	67	0.89	0	1.1	1	1.6	2
32	187	185	170	1.38	1	2	2	2.8	3
30.21	190	114	74	1.04	0	0.93	0	0.76	0
37.5	153	183	137	1.2	0	1.86	1	1.31	0
34.5	115	73	62	0.77	0	1.06	0	0.97	0
35.18	128	131	90	0.7	0	1.17	1	1.21	1
35.5	302	249	230	0.66	0	0.65	0	0.75	0
30.2	149	92	94	0.92	0	1.07	1	0.81	0
26.31	137	74	39	1.36	0	3.21	2	2.95	2
38.44	163	166	160	0.9	0	0.85	0	0.65	0
32.1	173	188	147	1	1	1.91	2	1.43	2
31.03	206	218	178	0.78	0	1.14	1	0.95	0
32.9	105	100	115	0.67	0	0.92	1	0.72	0
34.93	216	271	234	1.1	1	1.5	2	0.92	1
30.65	200	180	168	0.97	0	1.24	1	1.05	0
34.21	176	80	68	1.46	0	1.61	1	1.15	0
37.17	248	156	179	0.72	0	0.73	0	0.77	0
25.42	205	248	164	1.21	0	1.44	0	1.23	0
31.37	145	102	109	0.79	0	0.72	0	0.63	0
37.85	304	265	265	0.7	0	0.77	0	0.73	0
29.9	133	95	129	0.64	0	0.95	1	0.83	0
28	182	183	162	0.92	1	1.42	2	0.79	0
27.9	190	249	206	0.85	0	1.1	1	1.05	0
31.16	259	89	112	0.87	0	0.92	1	0.85	0
26.79	290	257	196	0.66	0	0.62	0	0.62	0
31.08	173	98	117	0.94	0	1.28	1	0.98	0
41.31	431	501	298	0.77	0	1.07	1	0.66	0
32.51	211	213	189	1.06	0	1.2	1	0.79	0

Urea_ing	Urea_24 hs	Urea_48 hs	BUN_ing	BUN_24 hs	BUN_48 hs	Na_ing	Na_24 hs	Na_48 hs	K_ing	K_24 hs
42	62.2	72	18	29	32	136	140	141	3.8	4.2
34.24	70.62	92	16	33	43	137	145	147	5.1	3.6
40.6	42.6	44.9	19	20	21	139	143	137	4.5	4.1
32.1	44.8	89.9	15	21	42	138	145	148	3.8	3.6
47	59.9	42	22	28	20	144	145	139	4.1	3.9
34	51	85	16	24	40	145	143	146	5.8	4.2
42.8	44.94	72.7	20	21	34	137	140	147	3.9	4
14.98	44.99	47	7	21	18	148	138	139	4	4.1
25.6	47.08	18	12	22	8	148	147	138	4.6	4
23.5	28	35	11	13	18	138	141	145	4.8	4.5
28	35	45	13	29	34	138	141	143	5	3.6
40.6	41.6	32	19	22	15	144	146	141	4.4	4.1
49.22	64.22	68.48	23	30	32	131	135	135	4	4.2
34.24	42.8	55.94	16	20	26	158	142	141	5.3	3.8
58.6	68.48	51	26	32	24	142	146	142	3.6	4.3
77.5	78.5	79	36	35	37	149	148	149	3.4	4.2
34.2	27	44.9	16	57	21	140	143	139	5	3.9
35	53	60	20	25	35	138	145	148	3.8	4.4
27	63	72	12	29	34	138	141	143	5	3.6
34.2	64.2	75	16	30	35	135	146	142	4.8	4.3
27.8	68	85	13	33	55	138	140	142	4.7	3.6
35	39	42	21	23	28	130	138	145	4.1	3.8
27.8	42	47	13	20	22	146	146	147	5.1	4.1
23.54	34.2	38	11	16	18	138	138	144	4.9	3.7
38.5	59.9	72	18	28	34	135	144	146	4.1	4.4
29.9	53.5	60.2	14	25	30	150	150	152	3.5	4.5
44.9	47.08	38.7	21	22	18	142	142	140	4.7	3.5
34.2	66.2	72	16	31	34	144	149	147	5.2	4.2
27.82	44.94	47.08	12	21	22	141	147	145	4.7	3.9
36.3	69	83	17	30	39	147	146	150	3.8	4
23.3	34.4	35	11	16	17.5	142	138	142	3.8	3.9
32.1	55.4	51.3	16	26	24	149	150	142	3.7	4.5
27.8	59.92	49	13	28	23	149	163	155	3.3	5.7
25.6	34.24	21	12	16	10	145	142	137	3.3	4
53	102	107	25	48	50	148	151	147	4.7	4.2
47	66.3	64	22	31	30	143	149	141	4	3.8
32	62	51	15	29	24	145	147	142	4	3.3
38.5	68.2	44	18	32	21	138	141	135	4.3	3.3
38.52	57.7	51.36	18	27	24	142	145	140	4.7	4.2
53.4	66.34	59.92	25	31	28	141	148	147	3.8	4.4
36.3	36.38	55	17	17	26	141	143	149	3.8	4.3
28	72	69.4	59	34	32	140	139	140	4.5	3.9
23.5	38.5	27.8	11	18	13	145	148	143	5.2	4
21.4	25	27.87	10	12	13	147	142	138	4	3.6
37.52	68.48	59.92	18	32	28	149	152	149	3.8	4
29	72.7	49.2	14	34	23	139	145	142	5.9	3.7
27.8	55.8	72	13	26	34	142	143	138	4.2	4.3
47.08	64.2	68	22	30	32	137	146	140	5.7	3.8
21.4	29.96	38	10	14	18	144	143	140	3.9	3.6
36	64	51	17	30	24	136	144	137	7	4.8
36.3	51.36	32	17	24	15	139	144	137	4.3	3.9
38	72	53.5	18	34	25	141	147	149	4.8	4.8

K_48 hs	Cl_ing	CL_24 hs	CL_48 hs	Sangrado_inĩ	Sangrado_24 hs	Sangrado_48 hs	Hemoder_ingrlemod_24 hmemod_48 h															
							PG	PFC	AP	PG	PFC	AP	PG	PFC	AP	PG	PFC	AP				
4.1	108	110	112	280	150	100	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.3	101	108	112	350	110	120	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.4	109	11	105	50	60	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.6	112	109	109	2200	510	350	6	4	1	5	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
4.1	107	108	103	250	160	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	108	107	108	650	500	350	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.4	106	101	111	960	330	420	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.9	119	104	105	400	330	210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	109	111	101	300	150	86	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.2	105	106	108	1100	350	460	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
4	106	111	115	260	180	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.1	111	114	111	350	180	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.2	98	103	102	240	1265	1070	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.9	103	104	103	720	530	325	2	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	108	109	108	520	110	100	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	111	112	111	120	80	70	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.9	108	110	107	870	50	50	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.6	108	110	114	130	180	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	106	109	143	450	130	85	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.2	109	111	108	660	540	320	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	107	110	115	750	510	310	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.1	101	100	109	400	300	150	2	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	113	111	110	4400	658	460	15	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	104	105	104	1050	340	460	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
3.7	104	114	113	2780	240	130	5	7	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1		
4.1	106	107	108	3000	500	450	5	4	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.4	109	107	105	750	230	180	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	107	108	106	680	145	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	109	111	111	1360	380	110	4	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
4	112	110	115	350	210	150	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.9	104	105	110	80	60	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.1	110	110	106	1690	285	100	3	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5.5	109	111	103	1950	980	540	6	4	1	2	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0		
4.2	111	108	103	650	350	210	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.2	110	111	109	840	300	100	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	106	108	106	940	180	100	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	110	113	109	1600	260	40	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.6	105	105	103	190	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.9	109	111	106	560	110	90	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	109	113	111	1900	605	350	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.4	108	107	110	40	160	100	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.5	105	104	106	940	700	410	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
3.9	111	110	108	700	420	310	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	107	108	107	100	50	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4.4	114	115	107	570	350	240	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	108	112	108	960	530	250	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.9	110	113	1108	450	150	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.8	105	109	108	1540	410	98	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.7	109	112	108	80	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3.5	104	109	103	970	100	380	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
3.9	106	107	96	300	140	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	108	112	112	750	100	220	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Bal hidr_ing	Bal hidr_24 hs	Bal hidr_48 hs	Uresis_ingre:	Uresis-24 hs	Uresis_48 hs	Índ uri-ingreso	Índ uri_24 hs	Índ uri-48 hs
-350	-700	-300	1100	1780	1050	1.7	1.9	1.5
380	-1750	-750	1270	1670	1680	0.68	0.9	0.9
-350	-250	-345	1100	1250	1500	1.29	1.04	1.25
-1800	-1700	-1650	350	1350	1400	0.6	0.8	0.83
-238	-292	-1800	3170	1814	1200	2.8	1.2	0.8
-479	-1854	-1475	1152	2008	2592	0.8	0.93	1.2
-385	-1750	-1858	1250	1350	1450	1.1	0.8	0.86
419	-2300	-2100	850	2300	2200	1.2	1.1	1
269	-1250	-1385	1000	1800	1920	1.1	1.5	1.6
-150	-1350	-1800	1600	1300	2180	1.6	0.9	1.51
-1230	-1110	-1785	830	1920	2350	0.74	1.1	1.39
-870	-1350	-1275	2509	3187	2390	1.89	1.6	1.2
-415	3248	2102	2240	1000	1220	2	0.6	0.75
-2640	947	-800	4500	1460	1400	3.5	0.82	0.78
-1035	60	-150	2690	1630	1800	1.7	0.69	0.76
-150	-1355	-1745	490	1632	1852	1	1	1.1
-708	571	200	1410	1350	1800	1.5	0.73	0.97
-414	-515	-1400	420	2366	1670	1.1	1.7	1.2
-361	-457	-1000	1010	1770	1900	1.5	1.3	1.49
952	-1350	-1870	1240	1750	2150	1.3	1.2	1.49
-150	-1850	-2100	536	960	1080	0.67	0.8	0.9
345	500	1500	300	200	0	0.17	0.15	0
2280	-2452	-852	2250	3820	1600	1.7	2.09	0.86
-11	945	-2026	1650	1190	3130	1.59	0.67	1.76
1441	-297	156	700	2650	2300	0.75	1.67	1.45
1500	500	350	1000	800	600	0.79	0.37	0.27
237	22	-625	2570	1440	2160	1.8	0.68	1.03
-385	324	412	1780	1090	1920	1.6	0.66	1.17
1878	-163	-2823	1140	2920	3980	1.07	1.7	2.3
-369	-1350	-1100	1096	1250	1350	1.02	0.81	0.87
-945	-1500	152	1180	1850	1750	1.1	1.3	1.2
-1365	1376	-1800	740	1870	1950	0.69	1.09	1.14
3600	1200	-1100	100	250	100	0.09	0.14	0.05
355	-1750	-1850	670	1905	1850	1.3	1.2	1.1
758	-308	-805	1270	2100	2080	1.45	1.5	1.49
-1994	-426	-350	3749	2140	2120	3.4	1.3	1.31
707	1254	-450	1900	1340	2100	1.8	0.69	1.07
-365	-200	-150	750	1300	1400	1.2	0.77	0.83
-950	1285	-1000	1910	1560	1600	1.7	0.98	1.01
750	-1355	-1895	1450	2180	2183	2.1	0.82	0.83
450	-250	-308	1850	2546	2358	1.6	1.4	1.27
606	-350	-457	2120	2105	1843	1.41	0.99	0.85
-38	-3	-10	1160	1000	1350	1.2	0.83	1.12
-300	-356	-583	1560	1840	1730	1.2	0.97	0.91
1250	-300	-208	570	1300	1280	0.9	1.17	1.15
150	-386	-590	1500	1397	1356	1.4	0.63	0.66
-777	-254	-156	1630	1800	2186	1.7	1.31	1.5
1285	445	-300	1120	1120	1300	1.49	0.93	1.08
100	-250	108	1500	1200	750	1.8	1	0.55
300	-340	-300	690	2610	2280	0.82	1.7	1.42
350	-1250	-1835	950	765	1056	1.13	0.58	0.8
2169	-1050	-1122	1270	1600	1740	1.32	1.41	1.54

TP_ing	TP_24 hs	TP_48 hs	TPT_ingr	TPT_24 hs	TPT_48 hs	INR_ing	INR_24 hs	INR_48 hs	HCO3_ing	HCO3_24 hs
16.8	17.5	16.5	36.1	35.1	34.2	1.44	1.3	1.2	25	26
14.2	14.2	13.2	35.6	26.5	28.4	1.23	1.23	1.3	18	23
12.5	12.1	12.2	25.6	26	26.5	1.1	1	0.9	22	23
18.6	13.8	14.3	38.4	42.8	34.2	1.59	1.49	1.24	17	22.5
13.5	13.8	14.2	29.6	28.5	30	1.17	1.1	1.2	24.5	25
13.4	13.5	13.2	37.9	29	27.5	1.4	1.17	1.1	16.5	23.6
11.5	11.4	11.9	32.7	32.5	26.9	1	1.01	1.02	23.5	24.8
11.1	15.9	13.8	27.7	28.8	27.5	0.97	1.38	1.3	22	25
14.8	14.2	14.2	30	25.7	26.5	1.29	1.23	1.3	21.9	24.3
13.6	12.4	12.1	28.5	27.5	26.5	1.5	1.3	1.1	25	28
14.3	13.2	11.5	34.5	24.5	29.5	1.24	1.16	1.4	21.1	24.6
13.7	13.8	13	30.9	28.6	25.7	1.18	1.1	1.13	22	26
11.9	12.3	11.3	42	25.1	21.8	1.03	1.07	0.98	20.3	19.7
14.2	12.4	12.5	31.2	26.7	26.5	1.23	1.08	1	21.7	24.7
14.9	13.6	14.2	37	26.9	30	1.3	1.18	1.23	15.9	17.1
13.6	12.5	12.5	29.8	29.5	28.7	1.19	1.08	1.03	23.5	25.7
14.7	14.8	14.6	34.1	28.6	26.7	1.28	1.29	1.26	20.7	22.4
16.5	17.8	18.9	31.5	30.6	22.5	1.2	1.53	1.6	23	25
14.3	13.3	16.1	34.3	24.5	29.6	1.24	1.16	1.4	21.1	24.6
13.7	13.2	13.1	31.6	25.7	23.2	1.19	1.15	1.01	20.2	21
15.8	13.2	12.5	36.5	34.1	32.5	1.34	1.3	1.25	23	25
25.5	18.5	13.5	30.5	23.5	21.5	1.8	1.6	1.2	12	18
15.9	12	15.1	42.8	29.7	26.9	1.38	1.04	1.31	18	25.4
13.6	12.8	12	23	20.5	25.8	1.18	1.1	1.04	20.1	22.2
14.3	16.5	23.5	42.5	28.9	27.4	1.24	1.43	2.04	21.3	25.4
13.6	14.4	14.3	39.9	30.9	31.2	1.18	1.25	1.1	12.9	22.4
14.4	13.1	11.2	31.9	26.4	24.7	1.25	1.14	0.97	22.3	26.7
14.9	13.6	12.1	34.5	29.6	24.3	1.3	1.18	1.14	22.6	29
16.3	15	15.4	41	38.8	26.9	1.42	1.3	1.34	25.7	29.1
14.9	15.9	18.4	35.3	27.7	24.2	1.3	1.35	1.6	17.6	26
14.4	16.2	15.2	26.4	25.4	22.5	1.25	1.41	1.3	27.9	22.1
11.5	10.2	12.9	34.9	28.9	27.1	1.3	0.89	1.12	27.2	30.5
11.5	27.4	57.8	36.2	43.1	49.5	1.48	2.42	4.99	12.9	6
11.5	15.1	13.3	27.9	26.4	28.5	1.48	1.31	1.2	22.8	28.8
15.2	11.9	11	30.9	80.9	33	1.32	1.03	1.02	27.8	30.9
13.3	14.1	13.7	28	28.3	28.1	1.14	1.3	1.19	22.7	20.6
17.6	14.5	15.2	52.3	86.5	27.5	1.53	1.26	1.32	24.5	29.8
14.1	13	11.7	29.3	24	24	1.23	1.13	1.02	27	16.3
14.6	13.7	12.4	28.3	24.9	25.4	1.29	1.19	1.08	20.3	27.2
14.1	13.6	17.1	34.5	29.9	32	1.23	1.18	1.49	18.2	21.7
11.5	13.7	11	29.2	28.1	25.4	1	1.19	0.96	21.2	30.6
14.7	26.3	28.4	29.4	26.3	28.4	1.28	1.24	1.23	24	20.4
15.1	13.6	13.2	26.6	24.5	22.8	1.31	1.18	1.15	22.3	29.4
14.6	16.2	14.2	30.3	59	32.6	1.27	1.41	1.3	22.7	18.3
15.3	13.5	14	20	23.5	29.4	1.33	1.17	1.22	26	26.7
15.3	12.6	12.5	53.9	26.1	24.3	1.33	1.1	1.1	18.4	26.7
15	13.7	13.9	28.3	22.2	25.8	1.3	1.19	1.17	22.2	22.1
13.9	12.2	14.1	31.1	27.3	28.1	1.21	1.06	1.23	27.5	29.8
14.5	13	12.4	27.1	140	26	1.26	1.13	1.08	28.2	26.8
14.5	14.5	12.5	31.1	30	26	1.26	1.2	1.07	25.5	28.1
11.5	13.7	12.2	30.6	27	28	1.3	1.19	1.07	19.4	25.4
16.8	13.9	13.9	35.7	29.6	27	1.46	1.21	1.2	27.3	27.1

							3ILIRRUNBINAS_inj		
HCO3_48 hs	ph_ing	ph_24 hs	ph_48 hs	Lactato_ing	Lactato_24 hs	Lactato_48 hs	BT	BD	BI
28	7.25	7.39	7.3	2	1.5	1.3	3.2	1.7	1.5
25	7.37	7.3	7.35	3.5	2.5	1.8	1.8	1.2	0.6
20	7.36	7.35	7.32	1.5	1.2	1	1.5	0.7	0.8
23.5	7.12	7.2	7.35	15	7.5	4.5	1.78	0.75	1.03
28	7.25	7.39	7.35	2.8	1.7	1.5	3	1.8	1.2
22	7.25	7.45	7.4	10.1	3.5	1.5	2.19	1.14	1.05
26.3	7.4	7.35	7.42	3.5	2.5	1.8	3.1	1.3	1.8
23	7.3	7.35	7.38	2.8	1.5	1.3	5.7	2.3	3.4
25.5	7.2	7.3	7.35	6.7	3.5	2.8	2.4	0.75	1.65
29	7.3	7.35	7.32	5	3.1	2.8	2	0.9	1.1
22.6	7.31	7.43	7.38	3.5	2.5	1.8	3.5	1.8	1.7
28	7.2	7.35	7.46	4.3	3.9	1.9	3.03	1.06	1.97
22.4	7.39	7.38	7.45	0.9	1.9	0.8	1.05	0.43	0.62
29.2	7.36	7.46	7.46	4.2	3.4	2.4	2.1	0.8	1.3
29.9	7.3	7.5	7.45	6.9	2.7	1.1	2.08	0.78	1.3
25.7	7.31	7.35	7.41	2.5	1.3	1.1	2.25	1.25	0.73
20	7.4	7.42	7.4	3.9	1.4	0.9	2.98	1.26	1.72
29	7.2	7.3	7.35	5	3.2	2.8	5.1	2.5	2.6
22.3	7.31	7.43	7.38	2	1.9	1.5	7.5	3.8	3.7
24	7.25	7.3	7.35	4	2.5	1.8	2.14	0.69	1.45
26.5	7.36	7.41	7.4	7.5	2.8	1.9	3.5	2.1	1.4
25	7.18	7.25	7.35	10.5	4.8	2.5	5	2.5	2.5
26.1	7.23	7.37	7.48	6.8	4.5	2.2	1.9	0.8	1.17
29.8	7.31	7.45	7.41	3	1.7	2.4	1.81	0.64	1.17
26.4	7.38	7.41	7.45	6.5	3	2.5	1.16	0.67	0.49
20	7.06	7.35	7.1	15	15	8	3.21	1.47	1.74
28.1	7.3	7.38	7.47	2.3	1.8	1.7	3.12	1.09	2.03
33.5	7.3	7.43	7.49	4.4	2	1.5	1.82	0.53	1.29
27.1	7.31	7.4	7.38	3.2	2.7	1.5	3.5	2.1	1.4
24	7.17	7.4	7.38	4	3.5	2	3.15	0.4	2.41
21.8	7.53	7.37	7.3	2.5	1.8	1.5	5.52	1.23	4.29
29.9	7.42	7.4	7.46	5.2	2.1	1.7	1.64	0.59	1.05
6	7.06	6.8	6.8	7.8	15	15	1.81	0.54	1.27
24.8	7.38	7.36	7.4	2.9	2.5	1.5	1.5	0.7	0.8
34	7.39	7.34	7.44	9.7	3.1	2	3.8	0.71	3.1
27.3	7.34	7.38	7.41	1.5	1.2	1	3.9	1.96	1.95
29.2	7.44	7.29	7.45	3.5	1.3	2.1	2.72	0.57	2.15
28.2	7.34	7.3	7.49	2.5	2	1.8	2.7	0.96	1.81
28.5	7.36	7.37	7.44	3	3	1.8	3.6	1.8	0.8
22.5	7.27	7.31	7.32	9.5	5.4	3.2	1.97	0.68	1.29
60.4	7.3	7.46	7.47	1.5	1.2	1.1	0.73	0.26	0.46
29.8	7.27	7.47	7.49	8.3	7.6	2.5	1.93	0.76	1.17
33	7.41	7.43	7.47	0.7	2	1.9	3.2	0.61	2.59
27.2	7.4	7.37	7.38	2.5	1.8	1.5	1.9	1.11	0.88
29.5	7.42	7.45	7.33	2.9	1.9	1.5	3.12	0.78	2.34
24.2	7.3	7.43	7.4	2.9	1.8	2.5	2.19	0.81	1.38
26.5	7.32	7.33	7.44	2.2	3	1.8	3.99	1.52	2.47
26	7.33	7.41	7.39	3.2	1.5	1.08	2.45	0.97	1.48
26	7.35	7.4	7.35	1	0.8	0.6	0.89	0.5	0.39
24.6	7.3	7.45	7.42	2.2	1.5	1	2.41	0.72	1.69
24.3	7.3	7.39	7.37	3.5	2.8	1.3	1.6	0.78	0.85
29	7.41	7.36	7.49	4.4	2.1	1	0.51	0.22	0.29

ILIRRUNBINAS_24HILIRRUNBINAS_48H

BT	BD	BI	BT	BD	BI	Vasop dosis_ing	Vasop dosis_24 h	Vasop dosis_48 h	Inotrópico_ir	Inotrópico_24 hs	Inotrópico_48 hs
3	1.5	1.5	2.8	1.5	1.3	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	LEVOSIMENDAN
0.69	0.1	0.5	0.8	0.2	0.6	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	LEVOSIMENDAN
1.3	0.5	0.8	1	0.5	0.5	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
3.03	2.01	1.02	0.87	0.64	0.23	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	LEVOSIMENDAN
2.8	1.8	1	2	1.6	1.4	0	0	0	0	0	0
2.19	1.14	1.05	1.6	0.75	0.85	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
2.8	1.2	1.6	2.2	1.1	1.1	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	0	0	0
4.92	1.99	2.93	3.2	1.8	1.9	0	0	0	0	0	0
1.42	0.53	0.9	1.2	0.8	0.4	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
1.8	0.98	0.9	1.5	0.7	0.8	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	DOBUTAMINA	0
2.2	1.1	1.1	1.8	0.9	0.9	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
2.88	1.2	1.68	1.6	0.8	0.9	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	AMINA-MILRI	MILRRINONA	0
1.1	0.5	0.6	0.9	0.7	0.2	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
1.8	0.7	1.1	1.6	0.6	1	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
1.5	0.8	0.7	1.1	0.5	0.6	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	0	0	0	0
2.05	1.05	1	1.45	0.57	0.33	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	0	0
1.6	0.7	0.86	1.3	0.6	0.7	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	0	0	0
3.9	1.7	2.15	2.8	1.4	1.4	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
5.2	3.1	2.1	2.8	2	0.8	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	0	0	0
1.8	0.7	1.1	0.9	0.5	0.4	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
3	2	1	1.6	0.9	0.7	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	0	0
4.1	1.9	2.2	3.1	1.7	1.4	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	EVOSIMENDA	DOBUTAMINA	DOBUTAMINA
1.5	0.76	0.74	1.62	0.83	0.79	INEFRINA-VASOP	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	DOBUTAMINA	0
0.96	0.57	0.43	0.9	0.7	0.2	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	DOBUTAMINA	0
7	6.58	0.43	2.7	0.39	2.31	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	NOREPINEFRINA	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	LEVOSIMENDAN
3.95	2.45	1.5	3.99	2.49	1.5	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	AMINA-MILRI	MILRRINONA	MILRRINONA
3	1	2	1.03	0.62	0.4	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	DOBUTAMINA	0
1.86	1.27	0.69	1.07	0.6	0.7	NOREPINEFRINA	0	0	0	0	0
3	2	1	2.5	1.8	0.8	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	MILRRINONA	MILRRINONA
1.5	0.77	0.73	1.05	0.62	0.43	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	EVOSIMENDA	LEVOSIMENDAN	0
2.36	1.47	0.89	1.8	0.95	0.85	0	0	0	0	0	0
0.76	0.44	0.32	0.81	0.69	0.36	NOREPINEFRINA	0	0	0	LEVOSIMENDAN	0
3.39	2.17	1.22	3.59	2.75	0.84	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	INEFRINA-VASOP	AMINA-LEVODI	LEVOSIMENDAN-MILRRIN	MILRRINONA
1.1	0.5	0.6	0.51	0.26	0.25	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	0	0
2.5	0.7	1.8	2	1.8	0.82	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	0
3.23	1.56	1.67	0.81	0.51	0.3	NOREPINEFRINA	0	0	AMINA-LEVODI	LEVOSIMENDAN	0
1.82	0.63	1.19	0.91	0.48	0.43	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	EVOSIMENDA	LEVOSIMENDAN	0
1.02	0.55	0.47	1	0.5	0.5	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	0	0
2	1.4	0.6	2.1	1	0.8	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	0
10.27	4.07	6.2	12.7	6.1	6.58	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	0
3.81	1.37	2.44	2.2	1	1.3	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	0	0
1.7	0.7	1	0.86	0.44	0.42	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	0
3	0.6	2.4	2.1	1.1	1	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	DOBUTAMINA-MILRRIN	MILRRINONA
1.6	1	0.6	1.2	0.8	0.4	0	0	0	0	0	0
2.5	1.5	1	1.9	0.9	1	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	AMINA-LEVODI	LEVOSIMENDAN	0
1.5	0.5	1	1.09	0.53	0.56	NOREPINEFRINA	0	0	DOBUTAMIN/	0	0
3.9	1.5	2.2	2.5	1	1.5	0	0	0	0	DOBUTAMINA	0
1.64	0.78	0.86	1	0.5	0.5	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	LEVOSIMENDAN	0
0.5	0.2	0.3	0.65	0.32	0.33	0	0	0	0	0	0
1.8	0.8	1	0.9	0.5	0.4	0	0	0	0	0	0
0.52	0.31	0.21	0.8	0.5	0.3	INEFRINA-VASOP	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	0	0
3.5	0.95	2.55	0.89	0.53	0.36	NOREPINEFRINA	NOREPINEFRINA	0	DOBUTAMIN/	DOBUTAMINA	DOBUTAMINA

ANEXO 3: EXCEPCION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Hospital de especialidades Puebla** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **índice de resistencia renal como predictor de lesión renal aguda en pacientes post cirugía cardiovascular**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Diagnóstico del paciente
- b) Parámetros hemodinámicos
- c) Información de hoja quirúrgica
- d) USG índice de resistencia renal
- e) Parámetros sociodemográficos

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **índice de resistencia renal como predictor de lesión renal aguda en pacientes post cirugía cardiovascular** cuyo propósito es producto **tesis**.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: José Alberto Yescas Tinoco

Categoría contractual: Residente

Investigador(a) Filemón Ledezma Ruiz

Investigador clínico responsables: Angelica Porras Juárez



ANEXO 4: CRONOGRAMA

[illegible]