

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**FACTORES ASOCIADOS A INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN
PACIENTES COVID-19 EN UN HOSPITAL DE LAMBAYEQUE,
MARZO 2020-ENERO 2022**

TESIS

PARA OPTAR

EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICA CIRUJANA

PRESENTADA POR

JOSETTY ARIANA ALVA SANTILLAN

CECILIA ALESSANDRA MONTEZA NEVADO

ASESOR

HEBER SILVA DIAZ

CHICLAYO - PERÚ

2024



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

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

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



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**FACTORES ASOCIADOS A INSUFICIENCIA RENAL AGUDA EN
PACIENTES COVID-19 EN UN HOSPITAL DE LAMBAYEQUE,
MARZO 2020-ENERO 2022**

TESIS

**PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICA CIRUJANA**

**PRESENTADA POR
JOSETTY ARIANA ALVA SANTILLAN
CECILIA ALESSANDRA MONTEZA NEVADO**

**ASESOR
DR. HEBER SILVA DIAZ**

CHICLAYO, PERÚ

2024

JURADO

Presidente: Dr. Jorge Sosa Flores.

Miembro: Dr. Antero Enrique Yacarini Martinez.

Miembro: Dr. Victor Alberto Soto Caceres.

DEDICATORIA

Agradecer a Dios por todo lo que me ha brindado en estos años de carrera universitaria, por todo lo aprendido y vivido.

Agradecer a mis padres Cesar Monteza Arbulu y Cecilia Nevado Rojas por ser mi motivación, fuerza y ejemplo para no rendirme nunca.

Agradecer a mi familia por siempre sentirse orgullosos y confiar en mí.

Cecilia

La universidad fue una de las mejores etapas de mi vida que sin duda repetiría mil veces. Conocí a gente maravillosa, que me acompañó, lloró y festejó conmigo. A lo largo de estos años he aprendido que la medicina no es una carrera individual, sino que debes tener el apoyo de un grupo de amigos, los cuales aún conservo y con los que compartí millones de anécdotas. Quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera y por poner a las personas indicadas en mi camino.

Así mismo, agradecer a mis padres Alva Oropeza Jorge y Santillán Rodríguez Isolina por ser mi impulso y por brindarme apoyo incondicional día a día a pesar de la distancia. A mis abuelitos Víctor y Flor que a Dios gracias siguen conmigo y pueden disfrutar este logro a mi lado. A mi hermano Hardy, su novia y sus pequeños hijos que fueron motivo de la mayoría de mis decisiones.

Hoy puedo decir que a pesar de todos los obstáculos: ¡Lo logramos familia!

Josetty

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a nuestro asesor Mario Josue Valladares Garrido, por su paciencia, conocimientos y apoyo al realizar este proyecto.

Agradecimiento a la Dra. Susana Picón Pérez por el apoyo brindado durante la recolección de datos y las ideas para la mejora del proyecto.

Agradecimiento a la Dra. Nélida Otiniano García quien nos dio la idea principal y nos apoyó con el cuerpo del proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
INTRODUCCIÓN	1
I. MATERIALES Y MÉTODOS	4
II. RESULTADOS	7
III. DISCUSIÓN	17
IV. CONCLUSIONES	22
V. RECOMENDACIONES	23
FUENTES DE INFORMACIÓN	24
ANEXOS	

RESUMEN

Objetivo: Identificar factores asociados con insuficiencia renal aguda en pacientes con COVID-19 en un hospital de Lambayeque entre marzo de 2020 y enero de 2022. **Materiales y métodos:** Estudio cuantitativo, observacional y retrospectivo en 385 pacientes con COVID-19 en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. Se analizaron variables como diabetes, hipertensión arterial, obesidad, virus de inmunodeficiencia humana, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, accidente cerebrovascular, tuberculosis, cardiomiopatía, para determinar su asociación con insuficiencia renal aguda, utilizando análisis estadísticos. **Resultados:** La mayoría de los afectados eran adultos mayores y hombres urbanos. Prevalencia de comorbilidades como diabetes (35,3 %), hipertensión (42,3 %), obesidad (26,8 %). Además de IRA, hubo complicaciones como shock séptico, hipoglucemia, delirio, y trastornos hidroelectrolíticos como hipernatremia e hiperkalemia. Significativa proporción necesitó ventilación mecánica (58,1 %) y diálisis (44,6 %). **Conclusiones:** Factores asociados a mayor riesgo de insuficiencia renal aguda fueron shock, hipernatremia, hiperkalemia y ventilación mecánica. Se destacó una discrepancia entre los trastornos hidroelectrolíticos observados y los reportados en la literatura, lo que sugiere la necesidad de una evaluación individualizada de cada paciente.

Palabras claves: insuficiencia renal, diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (**Fuente:** DeCS–BIREME).

ABSTRACT

Objective: To identify factors associated with acute kidney injury in COVID-19 patients at a hospital in Lambayeque between March 2020 and January 2022.

Materials and methods: A quantitative, observational, retrospective study was conducted on 385 COVID-19 patients at Almanzor Aguinaga Asenjo National Hospital. Variables such as diabetes, arterial hypertension, obesity, human immunodeficiency virus, chronic obstructive pulmonary disease, stroke, tuberculosis, and cardiomyopathy were analyzed to determine their association with acute kidney injury using statistical analysis. **Results:** The majority of affected individuals were elderly and urban males. Prevalence of comorbidities such as diabetes (35.3%), hypertension (42.3%), and obesity (26.8%) was observed. In addition to acute kidney injury were complications such as septic shock, hypoglycemia, delirium, and electrolyte disturbances including hyponatremia and hyperkalemia were noted. A significant proportion required mechanical ventilation (58.1%) and dialysis (44.6%). **Conclusions:** Factors associated with a higher risk of acute kidney injury include shock, hyponatremia, hyperkalemia, and mechanical ventilation. A notable discrepancy was observed between the observed hydroelectrolytic disorders and those reported in the literature, highlighting the necessity for individualized evaluation of each patient.

Keywords: renal insufficiency, type 2 diabetes mellitus, arterial hypertension, obesity, chronic obstructive pulmonary disease (**Source:** DeCS - BIREME).

NOMBRE DEL TRABAJO

**0 INFORME FINAL TESIS_MONTEZA_Y_A
LVA_2024.03.20.docx**

RECuento DE PALABRAS

6296 Words

RECuento DE CARACTERES

34735 Characters

RECuento DE PÁGINAS

35 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

217.1KB

FECHA DE ENTREGA

Mar 20, 2024 8:31 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 20, 2024 8:32 PM GMT-5

● **12% de similitud general**

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

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

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



Dr. Heber Silva Díaz

Asesor

<https://orcid.org/0000-0001-8263-9673>

INTRODUCCIÓN

El COVID-19, una enfermedad respiratoria aguda, afecta diversos sistemas del cuerpo, incluyendo el cardiovascular, hematológico, cerebrovascular y renal, lo que resulta en peores desenlaces para los pacientes (1). Específicamente, se ha notado un incremento en la presencia de la enzima angiotensina 2 (ACE2) asociada a la nefropatía, lo que facilita la entrada del virus en las células renales. Esto resulta en un aumento de la gravedad y el riesgo de mortalidad en pacientes de edad avanzada, con hipertensión y diabetes, quienes también muestran una mayor propensión a desarrollar complicaciones graves (2).

Se ha comprobado que un porcentaje que oscila entre el 5 % y el 15 % de los individuos afectados por COVID-19 experimenta algún grado de deterioro renal. Esto se manifiesta en la presencia de microalbuminuria en un 34 %, proteinuria en un 63 %, hematuria en un 27 %, y niveles elevados de creatinina y urea en un rango que va del 14 % al 27 %. Es fundamental considerar que la prevalencia de estos indicadores puede variar dependiendo del tipo específico de daño renal que presente cada paciente (3).

Cheng Y. et al (2020) llevaron a cabo una investigación de cohorte retrospectiva en China, en la cual se analizaron 1392 pacientes con COVID-19 ingresados en un hospital universitario terciario. La mediana de edad de los pacientes con COVID-19 fue de 63 años, con un 51 % de varones. Un total de 694 pacientes presentaron comorbilidades, que incluían insuficiencia renal crónica (2 %), enfermedad pulmonar crónica (6 %), diabetes (17 %) e hipertensión (36 %). A lo largo de la hospitalización, 140 pacientes fueron trasladados a cuidados intensivos, 283 necesitaron ventilación mecánica y 199 fallecieron. Noventa y nueve pacientes desarrollaron insuficiencia renal aguda, y el 40 % de estos casos ocurrieron durante la primera semana de ingreso. La mortalidad intrahospitalaria en pacientes con insuficiencia renal aguda en estadio 1, estadio 2 y estadio 3 fue del 62 %, 77 % y 80 %, respectivamente. En resumen, aunque infrecuente, la insuficiencia renal aguda se vincula con una elevada mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19 (4).

Según información recopilada en el registro de la Sociedad Española de Nefrología (SEN) sobre el desarrollo de insuficiencia renal aguda (IRA) en pacientes con COVID-19 durante el año 2020, se llevó a cabo un estudio con 300 participantes. Los datos revelaron que el 69,9 % de los pacientes eran hombres con una mediana de 69 años. De este grupo, 182 ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y 118 desarrollaron IRA durante su hospitalización. Las comorbilidades más comunes fueron hipertensión arterial (71 %), diabetes mellitus (36 %), enfermedad cardiovascular (31 %) y enfermedad renal crónica (31 %). Se observó que los pacientes que desarrollaron IRA y fueron ingresados a la UCI eran, en promedio, 15 años más jóvenes que la edad media del grupo, presentaban menos comorbilidades y más del 80 % tenían una función renal normal al inicio. Previamente, la mayoría de ellos había experimentado neumonía, lo que requirió el uso de ventilador mecánico (5).

En 2020, Hirsch J. y su equipo llevaron a cabo una investigación en Nueva York que incluyó a 5449 pacientes hospitalizados por COVID-19. De este grupo, 1993 pacientes (36,6 %) presentaron insuficiencia renal aguda (IRA). Se destacó que el 89,7 % de los pacientes con insuficiencia respiratoria, especialmente aquellos que recibieron ventilación mecánica, experimentaron el desarrollo de IRA, en contraste con el 21,7 % de aquellos que no requirieron ventilación. Entre los factores precipitantes se mencionaron la edad avanzada, la pertenencia a la raza negra y la presencia de comorbilidades como hipertensión y diabetes. Además, se observó que el 52,2 % de los pacientes que necesitaron ventilación mecánica desarrollaron IRA en las primeras 24 horas. La tasa de mortalidad registrada fue del 35 %, el 26 % fue dado de alta y el 39 % permaneció hospitalizado. La relación entre la presencia de IRA y la insuficiencia respiratoria se asoció con resultados desfavorables en pacientes afectados por COVID-19 (6).

Este trabajo se justifica en caracterizar los factores de riesgo asociados con el desarrollo de IRA en pacientes con COVID-19 con el fin de facilitar la identificación temprana de estos pacientes por parte del personal de salud y promover la implementación de medidas preventivas de manera más dinámica tanto en el ámbito clínico como en la población en general.

Por este motivo, el objetivo general del estudio fue describir las características sociodemográficas, clínicas y complicaciones de pacientes COVID-19 e identificar su asociación con la insuficiencia renal aguda en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 a enero 2022. Asimismo, los objetivos específicos fueron: a) Describir las características sociodemográficas, clínicas y complicaciones de los pacientes COVID-19; b) Identificar los factores asociados a insuficiencia renal aguda en pacientes COVID-19.

I. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño metodológico

La presente investigación tuvo enfoque cuantitativo, observacional, transversal y retrospectivo. El diseño de investigación de tipo casos y controles.

Población y muestra

La población de estudio fueron 504 pacientes con COVID-19 atendidos en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo entre marzo 2020 a enero 2022.

Se seleccionaron todos los casos que desarrollaron insuficiencia renal aguda tras diagnóstico COVID-19 entre marzo 2020 a enero 2022, por cada caso se seleccionaron dos controles.

Por tanto, la muestra estuvo constituida por 168 casos y 336 casos controles, mismos que fueron emparejados por sexo y edad.

Criterios de inclusión

- Casos: Pacientes mayores de 18 años hospitalizados con COVID-19 que desarrollaron insuficiencia renal aguda entre marzo 2020 - enero 2022.
- Controles: Pacientes mayores de 18 años hospitalizados con COVID-19 entre marzo 2020 - enero 2022 que no desarrollaron IRA.

Criterios de exclusión

- Casos: Pacientes con antecedentes de IRA, pacientes con IRA que no tienen COVID-19, pacientes con antecedente de enfermedad que predispongan a

daño renal como cualquier tipo de cáncer, enfermedad autoinmune, enfermedad hepática, enfermedad renal crónica y embarazadas.

- Controles: Pacientes hospitalizados sin diagnóstico de COVID-19.

Técnica y procedimiento de recolección de datos

Para conseguir la información se empleó como método el análisis documental por medio de historias clínicas que nos brindó el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo con los permisos correspondientes. Dicho método nos brindó los datos de los pacientes sin tener exposición al contagio.

Se evaluó mediante las historias clínicas los antecedentes de comorbilidades como hipertensión, diabetes mellitus tipo 2 o insuficiencia renal crónica; así mismo los factores biológicos como edad y sexo.

Los datos se recolectaron en una ficha elaborada con las variables consideradas en el estudio. La información de estas fichas fue descargada en una base de datos en Microsoft Excel 2019 y analizado con el programa estadístico STATA versión 16. La información se presentó por medio de gráficos o tablas según se requiera. En este estudio se empleó la estadística descriptiva para evaluar la distribución de los factores en pacientes con COVID-19 que presentan IRA. Se empleó las medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas y de proporciones para las variables cualitativas. Para estimar la relación entre las variables como factor asociado en pacientes que desarrollen IRA se aplicó la prueba de Chi cuadrado considerando $p < 0,05$. Así mismo se calculó la fuerza de asociación mediante odds ratio (OR), utilizando regresión logística múltiple. Se realizó tablas de frecuencia para describir las variables en estudio y una tabla de doble entrada para evaluar la relación entre las variables, con el objetivo de analizarlas e interpretarlas de acuerdo con lo planteado.

Evaluación y aprobación por Comité de Ética

El presente trabajo fue evaluado por el comité de ética de la Universidad San Martín de Porres Oficio 961-2021-CIEI-FMH-USMP (Ver anexo 1).

Se respetó la privacidad donde los datos obtenidos fueron estrictamente confidenciales, utilizando códigos para proteger la identidad de los pacientes, de uso exclusivo para la investigación, con previa autorización del director del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo.

Una vez terminado el estudio, se procedió a eliminar la base de datos para que no pueda ser utilizado con otros fines.

II. RESULTADOS

Tabla 1. Características sociodemográficas de la población que desarrollo COVID-19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022.

Características	n (%)
Edad categorizada(años)*	
Adulto	180 (35,7)
Adulto mayor	324 (64,3)
Sexo	
Masculino	357 (70,8)
Femenino	147 (29,2)
Procedencia	
Rural	13 (2,6)
Urbano	488 (96,8)
Urbano marginal	3 (0,6)

Tabla 2. Características clínicas de la población que desarrollo COVID-19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022.

Características	n (%)
Desenlace	
Alta por resolución	267 (53,0)
Alta por defunción	237 (47,0)
Estadios AKI	
1	48 (28,6)
2	33 (19,6)
3	87 (51,8)
Diabetes mellitus	
No	326 (64,7)
Sí	178 (35,3)
Hipertensión arterial	
No	291 (57,7)
Sí	213 (42,3)
Obesidad	
No	369 (73,2)
Sí	135 (26,8)
Infección del virus de inmunodeficiencia humana	
No	498 (98,8)
Sí	6 (1,2)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	
No	433 (85,9)
Sí	71 (14,1)
Accidente cerebrovascular	
No	454 (90,1)
Sí	50 (9,9)
Tuberculosis	
No	500 (99,2)
Sí	4 (0,8)
Cardiomiopatías	
No	407 (80,8)
Sí	97 (19,2)

Tabla 3. Complicaciones de la población que desarrollo COVID-19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022

Características	n (%)
Shock séptico	
No	273 (54,2)
Sí	231 (45,8)
Hipoglicemia	
No	484 (96,0)
Sí	20 (4,0)
Delirio	
No	390 (77,4)
Sí	114 (22,6)
Hipernatremia	
No	420 (83,3)
Sí	84 (16,7)
Hiponatremia	
No	443 (87,9)
Sí	61 (12,1)
Hiperkalemia	
No	430 (85,3)
Sí	74 (14,6)
Hipokalemia	
No	461 (91,5)
Sí	43 (8,5)
Ventilación mecánica	
No	211 (41,9)
Sí	293 (58,1)
Diálisis renal	
No	93 (55,4)
Sí	75 (44,6)
Insuficiencia renal aguda	
No	336 (66,7)
Sí	168 (33,3)

En el análisis descriptivo encontramos que la frecuencia de pacientes adultos mayores con COVID fue mayor a la de adultos en 64,3 %, así mismo fue mayor en el sexo masculino en 70,8 %. Se evidenció que la frecuencia de pacientes COVID de procedencia urbana fue mayor a la rural y urbano marginal (96,8 %; 2,6 %; 0,6 %) respectivamente (Ver tabla 1).

El alta por resolución fue mayor en 53 % a diferencia al alta por defunción en 47 %, el estadio más frecuente de AKI en aquellos pacientes con COVID que desarrollaron IRA fue el 3 en 51,8 %, en segundo lugar, el estadio 1 en 28,6 % y el menos frecuente el 2 en 19,6 %. Los pacientes COVID que desarrollaron diabetes fue 35,3 %, HTA 42,3 %, obesidad 26,8 %, VIH 1,2 %, EPOC 14,1 %, ACV 9,9 %, tuberculosis 0,8 %, cardiomiopatía 19,2 % (Ver tabla 2).

Dentro de las complicaciones se encuentra el shock séptico en 45,8 %, hipoglicemia 4,0 %, delirio 22,6 %. Los trastornos hidroelectrolíticos en frecuencia fueron hipernatremia 16,7 %, hiponatremia 12,1 %, hiperkalemia 14,6 %, hipokalemia 8,5 %. La frecuencia de aquellos pacientes COVID que necesitaron ventilación mecánica fue 58,1 %, diálisis renal 44,6 % e insuficiencia renal aguda 33,3 % (Ver tabla 3).

Tabla 4. Asociación de los factores sociodemográficos con insuficiencia renal aguda en pacientes COVID 19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022.

Variables	<i>Caso-Control</i>		<i>p</i> *
	Control (n=336) n (%)	Caso (n=168) n (%)	
Edad (años)			1,000
Adulto	120 (66,7)	60 (33,3)	
Adulto mayor	216 (66,7)	108 (33,3)	
Sexo			0,835
Masculino	237 (66,4)	120 (33,6)	
Femenino	99 (67,3)	48 (32,7)	
Procedencia			0,029
Rural	5 (38,5)	8 (61,5)	
Urbano	331 (67,4)	160 (32,6)	

* Valor p de variables categóricas calculado con la prueba Chi Cuadrado

Tabla 5. Asociación de los factores clínicos con insuficiencia renal aguda en pacientes COVID 19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022.

Variables	Caso-Control		p*
	Control (n=336) n (%)	Caso (n=168) n (%)	
Desenlace			0,000
Alta por resolución	231 (86,5)	36 (13,5)	
Alta por defunción	105 (44,3)	132 (55,7)	
Diabetes			0,292
No	212 (65,0)	114 (35,0)	
Sí	124 (69,7)	54 (30,3)	
Hipertensión arterial			0,702
No	192 (66,0)	99 (34,0)	
Sí	144 (67,6)	69 (32,4)	
Obesidad			0,135
No	253 (68,6)	116 (31,4)	
Sí	83 (61,5)	52 (38,5)	
VIH*			1,000
No	332 (66,7)	166 (33,3)	
Sí	4 (66,7)	2 (33,3)	
EPOC*			0,856
No	288 (66,5)	145 (33,5)	
Sí	48 (67,6)	23 (32,4)	
ACV*			0,461
No	305 (67,2)	149 (32,8)	
Sí	31 (62,0)	19 (38,0)	
Tuberculosis			0,604
No	334 (66,8)	166 (33,2)	
Sí	2 (50,0)	2 (50,0)	
Cardiomiopatía			0,379
No	275 (67,6)	132 (32,4)	
Sí	61 (62,9)	36 (37,1)	

* Valor p de variables categóricas calculado con la prueba Chi Cuadrado.

* VIH: Infección del virus de inmunodeficiencia humana.

* EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

* ACV: Accidente cerebrovascular

Tabla 6. Asociación de complicaciones con insuficiencia renal aguda en pacientes COVID 19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022.

Variables	<i>Caso-Control</i>		<i>p</i> *
	Control (n=336) n (%)	Caso (n=168) n (%)	
Shock séptico			<0,001
No	253 (92,7)	20 (7,3)	
Sí	83 (35,9)	148 (64,1)	
Hipoglicemia			0,197
No	320 (66,1)	164 (33,9)	
Sí	16 (80,0)	4 (20,0)	
Delirio			0,013
No	249 (63,8)	141 (36,2)	
Sí	87 (76,3)	27 (23,7)	
Hipernatremia			<0,001
No	302 (71,9)	118 (28,1)	
Sí	34 (40,5)	50 (59,5)	
Hiponatremia			0,067
No	289 (65,2)	154 (34,8)	
Sí	47 (77,0)	14 (23,0)	
Hiperkalemia			0,000
No	316 (73,5)	114 (26,5)	
Sí	20 (27,0)	54 (73,0)	
Hipokalemia			0,822
No	308 (66,8)	153 (33,2)	
Sí	28 (65,1)	15 (34,9)	
Ventilación mecánica			<0,001
No	206 (97,6)	5 (2,4)	
Sí	130 (44,4)	163 (55,6)	

* Valor *p* de variables categóricas calculado con la prueba Chi Cuadrado.

En el análisis bivariado se evidenció que no hubo diferencia significativa en la frecuencia de los que realizaron y no insuficiencia renal aguda entre adultos 66,7 % y adultos mayores 33,3 % ($p=1$). La frecuencia fue ligeramente mayor en el sexo masculino 33,6% sin ser significativa ($p=0,8$), se evidenció que hubo más frecuencia de desarrollo de IRA en aquellos pacientes de la zona rural en 61,5%, con valor significativo de $p=0,02$ (Ver tabla 4).

Dentro de los factores clínicos para el desarrollo de insuficiencia renal aguda en pacientes COVID-19 se evidenció que tanto la diabetes, hipertensión arterial, obesidad, VIH, EPOC, ACV, tuberculosis o cardiomiopatía no tuvo asociación con el desarrollo de insuficiencia renal. En el desenlace fue mas frecuente la defunción con 55,7% siendo no significativo $p=0,0$ (Ver tabla 5).

En las complicaciones de los pacientes COVID-19 que desarrollaron IRA se encontró que el shock séptico tuvo valor significativo con $p<0,001$, de igual manera que el delirio $p=0,01$; la hipernatremia $p<0,001$; hiperkalemia $p=0,00$ y la ventilación mecánica $p<0,001$ (Ver tabla 6).

Tabla 7. Fuerza de asociación entre los factores con la insuficiencia renal aguda en pacientes COVID 19 atendidos un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022.

Características	IRA		
	Regresión múltiple		
	ORa	IC 95%	Valor p*
Ventilador mecánico			
No	Ref.		
Sí	17,68	6,76-46,20	<0,001
Hiperkalemia			
No	Ref.		
Sí	2,98	1,45-6,12	0,003
Hipernatremia			
No	Ref.		
Sí	2,74	1,38-5,45	0,004
Delirio			
No	Ref.		
Sí	0,71	0,38-1,33	0,286
Shock séptico			
No	Ref.		
Sí	8,45	4,67-15,29	<0,001

ORa = Odds ratio ajustados por edad, sexo, procedencia, ventilador mecánico, hiperkalemia, hipernatremia, delirio y shock; * valor p de regresión logística múltiple (Logit).

En el modelo ajustado se demostró que los pacientes que usaron ventilación mecánica tuvieron 17 veces mas probabilidad de desarrollar IRA a diferencia de los que no (ORa = 17,68; P<0,001), del mismo modo el shock séptico representó 8 veces más probabilidad de desarrollar IRA (ORa: 8,45; p<0,001) la hiperkalemia 2 veces más probabilidad (ORa: 2,98; p=0,003) e hipernatremia 2 veces más (ORa: 2,74; IC 95 %; p=0,004). Mientras que el delirio tuvo una asociación falsa que fue

esclarecida en la tabla de regresión múltiple explicada por una asociación espuria por otras variables del estudio. (Ver tabla 7).

III. DISCUSIÓN

Identificamos que los pacientes que experimentaron shock tenían una probabilidad más elevada de desarrollar insuficiencia renal aguda (IRA). Este hallazgo coincide con lo observado en Marruecos, en una serie de casos que involucró a 600 pacientes críticos con COVID-19 hospitalizados por insuficiencia respiratoria aguda. En este estudio, se encontró que aquellos con shock séptico presentaban una probabilidad 4,34 veces mayor de desarrollar IRA leve (OR: 4,34) (7). Es similar con un estudio de casos y controles de África, donde incluyeron 109 pacientes COVID-19 hospitalizados con IRA, en el cual se encontró asociación entre shock e IRA en pacientes que desarrollaron shock (8). En una investigación llevada a cabo en Italia, se incorporaron 69 pacientes con COVID-19 que experimentaron insuficiencia renal aguda (IRA). Dentro de este grupo, se observó un valor de $P=1$ en aquellos pacientes que también desarrollaron shock, llevando a la conclusión de que no existe una significancia estadística (10). En un artículo retrospectivo desarrollado en Irán en donde 102 pacientes con COVID-19 de 437 casos desarrollaron IRA, presentaron shock en valor de $P=0,20$ (11). Similar a lo descrito en un estudio retrospectivo realizado en Brasil en donde se incluyeron 278 pacientes hospitalizados con COVID-19, dentro de ellos los 198 que desarrollaron IRA presentaron shock/sepsis con valor de P de 0,759 (12). En un estudio realizado en Ucayali – Perú, se encontró asociación entre COVID y el desarrollo de IRA (9). Esto podría deberse a que el shock en pacientes con COVID-19, a menudo se debe a la respuesta inflamatoria exagerada del cuerpo al virus, conocida como tormenta de citoquinas (13) que comienza en el sitio local y se extiende por todo el organismo a través de la circulación sistémica. Estas respuestas ocurren con el gasto de la función del órgano local, particularmente cuando el edema tisular provoca un aumento en las presiones extravasculares y una reducción en la perfusión del tejido (14).

Tener hipernatremia incrementó la probabilidad de presentar IRA. Esto es consistente con lo descrito en una investigación similar conducida en Italia, donde se encontró un promedio superior de valores de sodio en pacientes con IRA comparado con los que no presentaron IRA ($\bar{X}=139$ vs. $\bar{X}=137$; $p<0,001$) (10). Es

contario con lo descrito en Irán, en el cual no se encontraron diferencias significativas entre hipernatremia e IRA en pacientes con COVID-19 (11). Difiere también con lo desarrollado en 877 pacientes con COVID-19 de México, donde no se identificó asociación entre los valores de sodio e IRA (15). Esto podría deberse a que dada la reducción en el filtrado glomerular que acontece en la IRA, lo más frecuente es que exista impedimento para la excreción de sodio, potasio y agua por lo que la sobrecarga de volumen, la hipercalcemia y la hiponatremia son hallazgos sumamente frecuentes (16). Según se demuestra en una investigación realizada en España, se notó la incidencia de hipernatremia e hiponatremia, registrando un 2,49 % y 21,19 %, respectivamente. Tanto la presencia de hipernatremia como la de hiponatremia se identificaron como factores de riesgo asociados a un pronóstico desfavorable para estos pacientes (17).

Tener hiperkalemia incrementó la probabilidad de presentar IRA. Esto es similar con lo reportado en Irán, donde se evaluó a 437 pacientes COVID-19, encontrando que 23,3 % desarrollaron IRA e hiperkalemia, siendo esto estadísticamente significativo (valor $p=0,006$) (11). Coincide con los resultados obtenidos en pacientes con COVID-19 en México, donde se identificó una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de potasio y la presencia de insuficiencia renal aguda (IRA). Esto se evidenció al observar que el promedio de potasio fue más elevado en el grupo de pacientes con IRA en comparación con aquellos que no experimentaron IRA ($\bar{X}=4,4$ vs. $\bar{X}=4$; $p<0,001$) (15). Sin embargo, es contrario con lo descrito en Italia, donde se incluyeron a 69 pacientes COVID-19 que desarrollaron IRA, en el cual no se encontró asociación entre la hiperkalemia y la presencia de IRA ($p=0,9$) (10). Esto podría deberse a que la hiperkalemia se produce cuando no se hace un diagnóstico temprano de la insuficiencia renal aguda para restringir los aportes no sólo de potasio sino de agua y sodio (18). En estos casos, la gravedad de la hiperkalemia con tempranas manifestaciones electrocardiográficas está dada por la agudeza de su desarrollo y porque existe aumento no sólo de la concentración sino del contenido de potasio junto a excedente de sodio y expansión del extracelular (18). Los trastornos electrolíticos hipocalcemia, hiperkalemia, acidosis e hiperfosforemia limitan el gasto cardiaco y consecuentemente la perfusión renal (19). La insuficiencia renal solamente causa

hiperkalemia cuando el filtrado ha descendido por debajo de 10-15 ml/min. Esto podría explicarse que, en la práctica clínica, la insuficiencia renal y los fármacos son los principales factores que predisponen al desarrollo de hiperkalemia (20). Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonistas de los receptores de angiotensina II son hoy en día una de las causas más frecuentes de hiperpotasemia, sobre todo en pacientes con otros factores predisponentes como insuficiencia renal aguda, otras comorbilidades como diabetes, HTA, así como el uso de diuréticos ahorradores de potasio. No es infrecuente que algunos de estos fármacos se utilicen de forma simultánea en un único paciente (20).

Los pacientes que requirieron ventilación mecánica tenían mayor probabilidad de presentar IRA. Esto es similar con lo descrito en 600 pacientes críticos en Marruecos, donde se encontró que los pacientes que usaron ventilación mecánica invasiva tenían 2,23 veces más probabilidad de tener IRA (OR: 2,23) (7). En un estudio en Italia de los pacientes que requirieron ventilación y desarrollaron IRA, el 52,2 % desarrolló la IRA dentro de las 24 horas posteriores a la intubación ($p < 0,001$) (6). Es semejante a lo desarrollado en 5449 pacientes con COVID-19 de la ciudad de Nueva York-Estados Unidos, dado que se encontró significancia estadística entre el uso de ventilación mecánica y la presencia de IRA ($p < 0,001$) (6). Es consistente con lo desarrollado en 278 pacientes hospitalizados con COVID-19 de Brasil, donde se evidenció asociación entre IRA y el uso de ventilación mecánica invasiva ($p < 0,001$) (12). En un estudio realizado en Perú de casos y controles de 50 pacientes que desarrollaron COVID-19 e IRA, se encontró asociación entre ventilador mecánica e IRA ($p < 0,001$) (21). No obstante, difiere con lo encontrado en 58 pacientes COVID-19 de México, dado que se concluyó que la ventilación mecánica invasiva no es factor de riesgo para el desarrollo de IRA (OR=6,18, $p=0,02$) (22). Esto es contrario con lo descrito en 361 pacientes COVID-19 de Noruega, dado que no se evidenció significancia entre la necesidad de ventilación mecánica invasiva e IRA ($p=0,057$) (23). Es polémico establecer si la ventilación mecánica invasiva genera la IRA o la IRA genera la prolongación de la VMI, está claro que la IRA altera el medio interno y la distribución compartimental de los líquidos corporales, con la aparición de congestión circulatoria y edema pulmonar, condiciones que a su vez limitan el alcance de los objetivos de la VMI y el destete

de ésta (24). Otros factores, participan en la génesis de la IRA en la sepsis, entre éstos están la apoptosis celular, los trastornos micro circulatorios glomerulares y medulares, los cambios celulares en respuestas a la cascada proinflamatoria propia de la sepsis, el estrés oxidativo, la disfunción mitocondrial y el daño a distancia inducido por ventilación mecánica, entre otros (25).

Se recomienda considerar como factores de riesgo de IRA asociada a COVID-19, la edad avanzada; comorbilidades como hipertensión, diabetes, obesidad, enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar crónica, requerimiento de ventilación mecánica, shock séptico. Como se puede evidenciar en el Registro de la Sociedad Española de Nefrología sobre 300 pacientes, la mayoría de aquellos registrados con IRA eran varones (69,9 %), con una edad media de 69 años (26). De igual forma se puede observar en un artículo en la ciudad de Lambayeque (Perú) en donde se compara factores clínicos y epidemiológicos de ambas olas de COVID 19 según su prevalencia. En comparación con la primera ola, la segunda ola tuvo una mayor proporción de pacientes con enfermedades cardiovasculares (14,4 % vs 11,0 %), diabetes (7,4 % vs 6,1 %), cáncer (1,7 % vs 1,1 %) y la obesidad (5,4 % frente a 0,6 %). En cambio, hubo una mayor frecuencia de enfermedad pulmonar en la primera ola en comparación con la segunda (1,0 % frente a 0,7 %) (27). Se recomienda considerar la IRA como uno de los factores pronósticos de COVID-19. Pues esa complicación supone un signo de mal pronóstico pues se asocia con una mortalidad hospitalaria del 45 % en comparación con una mortalidad del 7 % entre los que no tienen IRA (28).

Tomar en cuenta como indicadores pronósticos de insuficiencia renal aguda (IRA) en pacientes con COVID-19 la necesidad de ventilación mecánica y la presencia de complicaciones como desequilibrios hidroelectrolíticos. Es crucial supervisar especialmente el funcionamiento del sistema renal y su recuperación en individuos con enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2, dado que los estados de hiperglicemia e hiperinsulinemia afectan la patogénesis del virus SARS-CoV-2. Esto se corroboró en un estudio realizado en Cuba, donde se señala que tanto la diabetes como la hiperglucemia predisponen a formas más severas de COVID-19,

manifestando parámetros humorales deficientes, una evolución más desfavorable y una mayor tasa de mortalidad (29).

Nuestro estudio es relevante para la toma de decisiones en salud pública a nivel regional, especialmente a nivel de las redes de atención en salud del seguro social de salud, ya que proporciona un mejor conocimiento del paciente con más riesgo de complicaciones al contagio de COVID-19.

Esta investigación presenta las siguientes limitaciones. Primero, potencial sesgo de información dado que variables como uso previo de inhibidores de la ECA/A2RB (6), IMC > 40, infección por hepatitis B (11), valores laboratoriales de PCR, dímero D, análisis de gases arteriales, glucosa, sodio corregido (12,17) uso de medicamentos como hidroxiclороquina, azitromicina, vasopresores (12) etnicidad (6) o según ubicación como ciudad, suburbio o historial de viajes (11) que son potenciales confusoras para desarrollo de IRA, no han podido ser evaluadas. Segundo, sesgo de selección, dado que no se pueden inferir los hallazgos a toda la población de interés. Tercero, no se puede atribuir causalidad en las variables que resultaron asociadas pues es necesario generar futuros estudios que confirmen la relación entre dichos factores y la IRA en pacientes COVID-19.

No obstante, presenta ciertas fortalezas. Primero, abarcar las variables más relacionadas al desarrollo de la insuficiencia renal aguda en pacientes con infección de COVID 19 en nuestra coyuntura como lo son DM2, HTA, obesidad, EPOC, ACV, VIH, TBC y cardiomiopatías; lo cual genera un listado de enfermedades predisponentes a un mal pronóstico de dichos pacientes. Segundo, se ha podido capturar una muestra amplia y diversa de pacientes COVID-19 e IRA para indagar los factores asociados. Tercero, se ha conducido bajo sólidos métodos epidemiológicos y bioestadísticos, dado que se ha estimado no solamente la asociación, sino también la fuerza y magnitud de esta bajo el diseño caso control.

IV. CONCLUSIONES

- Los pacientes con COVID-19 que desarrollaron insuficiencia renal aguda fueron en mayor frecuencia adultos mayores del sexo masculino de procedencia rural. Dichos pacientes presentaron como desenlace más frecuente el alta por defunción.
- La complicación más frecuente en pacientes COVID-19 fue el uso de ventilador mecánico a diferencia de los pacientes que desarrollaron además insuficiencia renal aguda quienes presentaron en mayor frecuencia hiperkalemia y shock séptico en segundo lugar.
- Dentro de los factores clínicos para el desarrollo de insuficiencia renal aguda en pacientes COVID-19 se evidencio que tanta hipertensión arterial, diabetes, obesidad, cardiomiopatías, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, accidente cerebrovascular, infección del virus de inmunodeficiencia humana, tuberculosis no tuvo asociación en el desarrollo de insuficiencia renal aguda.

V. RECOMENDACIONES

Por todo lo mencionado anteriormente se recomienda ampliar estudios que puedan abarcar mayor cantidad de pacientes y diversos hospitales de la región, para así determinar la validez de los resultados obtenidos.

En los pacientes se recomienda tener en cuenta los factores de riesgo que pueden asociarse a un mal pronóstico y desenlace de la infección por COVID 19.

Se recomienda poder realizar un estudio sobre el impacto en la calidad de vida de los pacientes que contrajeron la infección por COVID 19 y les genero IRA.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Vargas JG, Avila N, Hurtado D, Cárdenas-Roldán J, Peña D, Ortiz G. Lesión renal aguda en COVID-19: puesta al día y revisión de la literatura. *Acta Colombia Cuid Intensiva*. 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3s3e6IV>
2. Paz ES. Conceptos actuales sobre el compromiso del riñón en la pandemia coronavirus 19 (Sars CoV-2). *Asociación Colombiana de Nefrología*. 2020:1-26. Disponible en: <https://bit.ly/3nZ3pji>
3. Avendaño L, Musso C, COVID-19 y lesión renal aguda: conocimientos actuales. *Rev.Colomb. Nefrol*. 2020;7(Supl.2): 371-372 Disponible en: <https://bit.ly/2RIsGSz>
4. Cheng Y, Luo R, Wang X, Wang K, Zhang N, Zhang M, et al. The Incidence, Risk Factors, and Prognosis of Acute Kidney Injury in Adult Patients with Coronavirus Disease 2019. *CJASN*. 2020, 15 (10): 1394-1402. Disponible en: <https://bit.ly/3cYA4QR>
5. Insuficiencia Renal Aguda en la Infección por Coronavirus Sar-Cov2 (COVID-19). *Nefrología al día [Internet]*. [citado el 23 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/3tOyEPS>
6. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney Int*. julio de 2020;98(1):209–18 Disponible en: <https://bit.ly/33uvDce>
7. Ounci E, Boukabous S, Bkiyar H, Abda N, Bentata Y, Housni B. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19: prevalence, risk factors and mortality in eastern Morocco. *J Nephrol*. 2022;35(9):2383-6.
8. Trifi A, Abdellatif S, Masseoudi Y, Mehdi A, Benjima O, Seghir E, et al. COVID-19–induced acute kidney injury in critically ill patients: epidemiology, risk factors, and outcome. *Acute Crit Care*. noviembre de 2021;36(4):308-16.

9. Rafael D. Factores asociados a injuria renal aguda en Covid-19: en un hospital de la Amazonía peruana. Univ Nac Ucayali [Internet]. 2022 [citado 4 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://bit.ly/3wub5IT>
10. Alfano G, Ferrari A, Fontana F, Mori G, Magistroni R, Meschiari M, et al. Incidence, risk factors and outcome of acute kidney injury (AKI) in patients with COVID-19. Clin Exp Nephrol. 2021;25(11):1203-14.
11. Shahidi S, Vahdat S, Atapour A, Reiszadeh S, Soltaninejad F, Maghami-Mehr A. The clinical course and risk factors in COVID-19 patients with acute kidney injury. J Fam Med Prim Care. octubre de 2022;11(10):6183-9.
12. de Almeida DC, Franco M do CP, dos Santos DRP, Santos MC, Maltoni IS, Mascotte F, et al. Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients. PLoS ONE. 25 de mayo de 2021;16(5): e0251048.
13. Diaz S. Sepsis severa como causa de falla renal aguda. Nefrología. 1 de agosto de 2006;26(4):439-44.
14. Parra-Izquierdo V, Flórez-Sarmiento C, Romero-Sánchez C. Inducción de “tormenta de citocinas” en pacientes infectados con SARS- CoV-2 y desarrollo de COVID-19. ¿Tiene el tracto gastrointestinal alguna relación en la gravedad? [Internet]. [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/49Q3kVP>
15. Chávez-Íñiguez JS, Cano-Cervantes JH, Maggiani-Aguilera P, Lavelle-Góngora N, Marcial-Meza J, Camacho-Murillo EP, et al. Mortality and evolution between community and hospital-acquired COVID-AKI. PLoS ONE. 4 de noviembre de 2021;16(11): e0257619.
16. Barranco F, et al. Complicaciones de la insuficiencia renal aguda [Internet]. [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3uVLmIO>
17. Núñez-Martínez FJ, Orozco-Juárez K, Chávez-Lárraga A de J, Velasco-Santos JI. Disnatremias y su asociación con morbimortalidad en pacientes con COVID-19. Rev Médica Inst Mex Seguro Soc. 2022;60(5):548-55.

18. Caupolican VLA Alvarado. Hiperkalemia, diagnóstico y tratamiento [Internet]. [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/42XELnr>
19. Restrepo Bastidas AA. Prevalencia de lesión renal aguda y mortalidad asociada de los pacientes críticamente enfermos que cursan con una infección por SARS-CoV2 versus un SDRA severo: una revisión sistemática de la literatura y metanálisis. 2022 [citado 19 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/14616>
20. Alcázar R, Albalate M. Trastornos del metabolismo ácido-base | Nefrología al día [Internet]. [citado 30 de abril de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/4339gsj>
21. Condori Caucha AP. Factores asociados a lesión renal aguda en pacientes con Covid 19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020. 2021 [citado 2 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://bit.ly/3TeDPll>
22. Casas-Aparicio GA, León-Rodríguez I, Alvarado-de la Barrera C, González-Navarro M, Peralta-Prado AB, Luna-Villalobos Y, et al. Acute kidney injury in patients with severe COVID-19 in Mexico. PLoS ONE. 8 de febrero de 2021;16(2): e0246595.
23. Aukland EA, Klepstad P, Aukland SM, Ghavidel FZ, Buanes EA. Acute kidney injury in patients with COVID-19 in the intensive care unit: evaluation of risk factors and mortality in a national cohort. BMJ Open. 22 de junio de 2022;12(6): e059046.
24. León-Vidal M de, Estevan-Soto JA, Granado-Couceiro E, Fernández-Fernández L, Rodríguez-Reyes D, León-Vidal M de, et al. Daño renal agudo en pacientes con ventilación mecánica invasiva, Guantánamo 2018-2019. Rev Inf Científica. agosto de 2020;99(4):331-9.
25. de Francisco ALM, Ronco C. Insuficiencia Renal Aguda en la Infección por Coronavirus Sar-Cov2 (COVID-19) | Nefrología al día [Internet]. [citado 23 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://bit.ly/49Q3AUN>
26. Su H, Yang M, Wan C, Yi LX, Tang F, Zhu HY, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. Kidney Int. julio de 2020;98(1):219-27.

27. Valladares-Garrido MJ, Failoc-Rojas VE, Soto-Becerra P, Zeña-Ñañez S, Torres-Roman JS, Fernández-Mogollón JL, et al. Clinical-epidemiologic variation in patients treated in the first and second wave of COVID-19 in Lambayeque, Perú: A cluster analysis. *Int J Infect Dis.* 1 de octubre de 2022; 123:212-20.
28. Martín de Francisco Á, Fernández G. Enfermedad renal en la COVID-19 persistente: un objetivo inmediato para Nefrología. *Nefrología.* 2023;43(1):1-5.
29. González-Tabares R, Acosta-González F, Oliva-Villa E, Rodríguez-Reyes S, Cabeza-Echevarría I. Diabetes, hiperglucemia y evolución de pacientes con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. 2021 [citado 19 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/42UN9UQ>

ANEXOS

Anexo 1: Evaluación y aprobación por Comité de Ética



La Molina, 28 de setiembre de 2021

Oficio No. 961 - 2021 - CIEI-FMH- USMP

Señorita
Cecilia Alessandra Monteza Nevado
Alumna de pregrado
Facultad de Medicina Humana
Universidad de San Martín de Porres
Presente

Ref. Plan de Tesis titulado: Factores asociados a insuficiencia renal aguda en pacientes covid-19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y en atención a la solicitud de **Alva Santillán Josetty Ariana y Monteza Nevado Cecilia Alessandra** alumnas de pregrado informarles que, en cumplimiento de las buenas prácticas clínicas y la legislación peruana vigente en materia de investigación científica en el campo de la salud, el Comité de mi presidencia, en la **sesión del 27 de setiembre evaluó y aprobó** el siguiente documento:

- **Plan de Tesis titulado: Factores asociados a insuficiencia renal aguda en pacientes covid-19 en un hospital de Lambayeque, marzo 2020 - enero 2022**

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines que correspondan.

Atentamente,



Dr. Amaor Vargas Guerra

Presidente

Comité Institucional de Ética en Investigación
de la Facultad de Medicina Humana de la
Universidad de San Martín de Porres