

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**“FACTORES ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA EN
PACIENTES CON COVID 19 INGRESADOS EN EL HOSPITAL
REGIONAL DEL CUSCO, 2020”**

Presentado por:

Bach. Angela Patricia Condori Caucha

Para optar el Título Profesional de Médico-Cirujano

Asesor:

Dr. Víctor Aquilino Béjar Bravo

CUSCO-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A toda mi familia, por todo el apoyo que me brindaron durante toda mi carrera y por toda la paciencia que tuvieron conmigo.

A mis compañeros y amigos que siempre estuvieron conmigo brindándome su apoyo y comprensión en los buenos y malos momentos.

A la Carrera Profesional de Medicina Humana, que me formó en mi vida profesional y en sus aulas pude conocer gente maravillosa que me guió y me acompañó durante este largo camino.

Al Hospital Regional del Cusco y su personal donde aprendí y conocí personas que me guiaron y motivaron a continuar para adelante.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por permitirme llegar a esta etapa tan importante para mí, con buena salud y por mantenerme siempre acompañada de mis seres queridos y mantenerlos a mi lado

A mis padres por estar siempre a mi lado, otorgándome su apoyo incondicional, toda esa confianza puesta en mí y sobre todo por su paciencia conmigo en todo momento, gracias papitos por todo el amor que me dieron y por nunca dejarme sola.

A mis hermanos y cuñados: Franz, Mery, Abel, Paul, Rosa, Marco y Natividad por todo su apoyo y sus palabras de aliento cuando más los necesite, gracias por ser mi mejor ejemplo para seguir adelante.

A mis sobrinos: Alexandra, Daniel, Alejandro, Brian y Rihanna por siempre brindarme alegría y sacarme sonrisas en los momentos difíciles.

A mi compañero de vida, Edwar, por todo su apoyo, su compañía, sus palabras reconfortantes para seguir siempre adelante y por toda su paciencia conmigo.

A mi pequeña razón de vivir, Valquiria, que día a día me saca una sonrisa con sus ocurrencias y por todo el amor que me brinda cuando estamos juntas.

A mis compañeros y amigos de carrera que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas quienes siempre me ayudaron a seguir adelante y son un ejemplo para mí: Carmen Julia, Ingrid, mi jefecito Sammy, Leo, Liz Sheila.

A mi asesor, mis jurados y dictaminantes, por todo su apoyo y su valioso tiempo para que mi trabajo sea bueno.

JURADOS

Jurados A:

- Dr. Yuri Leónidas Ponce de León Otazu
- Dr. Rubén Nieto Portocarrero
- Dra. Yanet Mendoza Muñoz

Jurados B:

- Dr. Oscar Valiente Castillo
- Dr. Nicolas Edgardo Mauricio Agurto
- Dr. José Rafael Ugarte Martínez

CONTENIDO

CONTENIDO	i
RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
INTRODUCCIÓN	iv
CAPITULO I	1
CAPITULO II	2
2.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	2
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
PROBLEMA GENERAL.....	3
2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS:.....	6
CAPITULO III	7
3.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS	8
3.2 MARCO TEORICO	10
3.3 DEFINICIÓN DE TERMINOS:.....	21
CAPITULO IV	23
4.1 HIPOTESIS.....	24
4.2 VARIABLES:.....	24
4.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	24
CAPITULO V	30
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
CAPITULO VI	35
6.1 ANALISIS DE LAS VARIABLES	36
6.2 DISCUSIÓN.....	52
6.3 CONCLUSIONES	56
6.4 RECOMENDACIONES	57
2.1 BIBLIOGRAFÍA	58

RESUMEN

“FACTORES ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON COVID-19 INGRESADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO, 2020”

Condori Angela, Béjar V.

OBJETIVO: Determinar los factores asociados a lesión renal aguda en los pacientes con COVID 19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio de tipo casos y controles, retrospectivo, analítico y transversal (50 casos y 50 controles) realizado en el Hospital Regional. Se hizo la recolección de datos de las historias clínicas de los pacientes hospitalizados en el año 2020, haciendo uso de una ficha de recolección de datos y valoración clínica de los pacientes. Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas y numéricas, un análisis bivariado entre los posibles factores asociados con la variable de interés “lesión renal aguda”, para lo cual se calcularon los odds ratio (OR), con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Considerándose significativos los valores $p < 0,05$.

RESULTADOS: De los 100 pacientes, 50 presentaron lesión renal aguda, de los cuales 68% fueron menores de 60 años y 32% mayores de 60 años; 62% fueron de sexo masculino y 38% de sexo femenino, 86% (OR=8.483) fueron de procedencia urbana y 14% de zona rural; en la clasificación según KDIGO, se observó 80% de pacientes en estadio 1, 12% en estadio 2 y 8% en estadio 3, el 90% (OR=4.636) de los pacientes uso ventilador mecánico, 10% necesito apoyo dialítico, 36% (OR=3.455) presento diabetes mellitus, 44% (OR=3.455) hipertensión arterial, 4% cardiopatías y 8% enfermedad renal crónica.

CONCLUSIONES: Los factores asociados al desarrollo de lesión renal aguda fueron: procedencia, uso de ventilador mecánico, diabetes mellitus, hipertensión arterial. La mayoría de los pacientes se encontraron en estadio 1 según clasificación KDIGO.

PALABRAS CLAVE: Lesión renal aguda, COVID-19

ABSTRACT

"FACTORS ASSOCIATED WITH ACUTE KIDNEY INJURY IN PATIENTS WITH COVID-19 ADMITTED TO THE REGIONAL HOSPITAL OF CUSCO, 2020"

Condori Angela, Béjar V.

OBJECTIVE: To determine the factors associated with acute kidney injury in patients with COVID 19 admitted to the Regional Hospital, Cusco 2020.

MATERIALS AND METHODS: A case-control, retrospective, analytical and cross-sectional study (50 cases and 50 controls) carried out at the Regional Hospital. Data was collected from the medical records of hospitalized patients in 2020, making use of a data collection and clinical assessment card of the patients. A descriptive analysis of the categorical and numerical variables was performed, a bivariate analysis among the possible factors associated with the variable of interest "acute kidney injury", for which the odds ratio (OR) was calculated, with their respective confidence intervals at the 95%. Considering significant values $p < 0.05$.

RESULTS: Of the 100 patients, 50 presented acute kidney injury, of which 68% were younger than 60 years and 32% older than 60 years, 62% were male and 38% female, 86% (OR = 8,483) were urban origin and 14% from rural areas, in the classification according to KDIGO, 80% of patients were observed in stage 1, 12% in stage 2 and 8% in stage 3, 90% (OR = 4,636) of the patients used a ventilator mechanical, 10% needed dialysis support, 36% (OR = 3,455) presented diabetes mellitus, 44% (OR = 3,455) arterial hypertension, 4% heart disease and 8% chronic kidney disease.

KEY WORDS: Acute kidney injury, COVID-19

INTRODUCCIÓN

Desde que apareció el primer caso de infección por SARS-CoV-2 en Wuhan, China, en diciembre del 2019, se hizo estudios que indicaron que ocasionaba neumonía severa en los pacientes que adquirirían este virus, cuya propagación fue muy rápida, motivo por el cual el 10 de marzo 2020 fue declarado como pandemia a nivel global por la organización mundial de salud. Su alta tasa de propagación se da de forma directa de persona a persona mediante gotículas respiratorias contaminando la mucosa oral, nasal y los ojos y posteriormente ocasionando que los pacientes presentaban síntomas que podrían complicarlos y llevarlos a desenlaces fatales.

El Perú no fue ajeno a este problema de salud, presentando el 06 de marzo de 2020 el primer caso, se tomó medidas para evitar su propagación sin embargo el problema fue creciendo, siendo lima el departamento con mayor cantidad de contagios, así mismo Cusco presentó su primer caso el 16 de marzo del 2020.

Posterior al contagio se dan complicaciones como lesión pulmonar aguda, SDRA, shock, lesión renal aguda, que el paciente presenta, A nivel renal, se observó que el virus podría llegar de manera directa mediante la circulación sanguínea a los túbulos renales, podocitos y así dañar endotelio ocasionando daño endotelial y necrosis tubular, así mismo el virus al ingresar ocasiona un estado de inflamación, en casos severos ocasiona una tormenta de citocinas que llevan a cuadros graves, todos estos mecanismos llevan al paciente a desarrollar lesión renal aguda el cual se vería favorecido aún más, según estudios con la presencia de factores asociados tales como: edad, sexo masculino, obesidad, diabetes, HTA, ERC en evolución, uso de ventilador mecánico, los cuales pueden llevar al paciente a la muerte, por este motivo se debe hacer un manejo desde el ingreso del paciente, monitorizando la función renal continuamente y de esta manera evitar complicaciones que pueden llevar a los pacientes a la muerte.

CAPITULO I

TITULO

**“FACTORES ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA EN
PACIENTES CON COVID-19 INGRESADOS EN EL HOSPITAL
REGIONAL DEL CUSCO, 2020”**

CAPITULO II

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

La infección por el SARS-CoV-2 inicio en diciembre del 2019, en Wuhan, China, el 31 de diciembre 2019 se reportó el brote a la Organización Mundial de Salud, su propagación fue muy rápida y para el 10 de marzo 2020 fue declarada como pandemia global por la Organización Mundial de la Salud. El 6 de mayo 2020 ya se habían reportado más de 3.5 millones de casos y más de 245.000 muertes en todo el mundo.(1) Para el día de hoy 12/08/2021 se han reportado a nivel mundial 205.277.144 casos de coronavirus de los cuales 4.331.322 casos fueron reportados como fallecidos.(2) El Perú no es ajeno al problema a la fecha se reportaron 2.128.516 casos de coronavirus con un total de 197.146 fallecidos, según última actualización de la sala situacional en Cusco se registraron para el día 18/07/2021 un total de 71.140 casos de COVID-19 con 4647 fallecidos.(3)

Su transmisión entre humanos se va dar principalmente por contacto directo, de persona a persona a través de gotitas respiratorias de 5 micras que exhalamos al hablar, estornudar pueden trasmitirse hasta un radio de 2 metros otra vía de trasmisión son las manos o los fómites contaminados con secreciones, lo cuales, mediante contacto con las mucosas bucales, nariz u ojos pueden contaminarse, se detectó SARS-CoV-2 en secreciones nasofaríngea, incluyendo la saliva.(4)

Las manifestaciones clínicas del COVID-19 son muy variables dependiendo del grado de infección será leve, moderado, grave y severo, los síntomas pueden incluir fiebre, tos, faringitis, cefalea, fatiga, mialgia, conjuntivitis, disnea, en casos graves de COVID-19 se presenta neumonía sobre todo en la segunda fase de la enfermedad y se caracteriza por compromiso pulmonar progresivo y será necesario el uso suplementario de oxígeno por ende el uso de soporte ventilatorio, esto causado por un síndrome hiperinflamatorio el cual llevará a la liberación de citoquinas en grandes cantidades, denominado como tormenta de citoquinas.(5) Al igual que muchas enfermedades la infección por SARS- CoV-2 presentará complicaciones a nivel de diferentes órganos por ejemplo a nivel pulmonar se verá lesión pulmonar aguda y un síndrome de distress respiratorio del adulto, a nivel renal se puede presentar lesión renal aguda, también podría presentarse shock.(6)

La lesión renal aguda (LRA) se caracteriza por la alteración de la función de los riñones, disminuyendo su capacidad de eliminación de los productos de desechos nitrogenados, esta se puede establecer en horas a días, pero los riñones también cumplen otras

funciones que también se verían afectados que son el mantenimiento del medio interno, equilibrio electrolítico y la volemia, existen tres tipos de lesión renal aguda: pre - renal, renal y pos - renal, de las cuales la pre - renal es la que se presenta con mayor frecuencia, existen múltiples factores asociados que podrían llevar a fallo multiorgánico, por tanto la mortalidad por LRA es muy variable.(7) En cuanto a la asociación del COVID-19 con el desarrollo de la lesión renal a inicio de la pandemia no se encontraba mucha relación, estudios realizados en China reportaban que había poca prevalencia de lesión renal aguda en los pacientes infectados con COVID-19, sin embargo estudios posteriores describieron un aumento significativo de la relación entre LRA y COVID-19, el cual puede deberse a mecanismos potenciales que causan daño renal, los que fueron divididos en cuatro aspectos: daño por citocinas, interacción recíproca con los otros órganos, efectos sistémicos relacionados a la ventilación mecánica y el síndrome de dificultad aguda, cada uno de estos explicarían la fisiopatología del daño renal por COVID-19. (8) (9). Así mismo se describieron factores asociados que facilitarían el desarrollo de la lesión renal aguda tales como: Edad avanzada, diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, enfermedad renal crónica, cardiopatías y el uso prolongado de ventilador mecánico.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son los factores asociados a lesión renal aguda en los pacientes con COVID - 19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020?

PROBLEMAS ESPECIFICOS

- 1) ¿Cuáles son los factores sociodemográficos (edad, sexo, procedencia) asociados al desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020?
- 2) ¿Cuáles son las comorbilidades (Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, cardiopatía, ERC en evolución) asociadas al desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes COVID-19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020?
- 3) ¿Cuál es la asociación entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19 ingresados en el hospital regional del Cusco, 2020?
- 4) ¿Cuál es la clasificación según estadio KDIGO de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda ingresados en el Hospital Regional del Cusco, 2020?

- 5) ¿Con que frecuencia los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda requirieron apoyo dialítico durante su ingreso en el Hospital Regional del Cusco, 2020?

2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores asociados a lesión renal aguda en los pacientes con COVID - 19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Determinar los factores sociodemográficos (edad, sexo, procedencia), asociados al desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes COVID-19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020
- 2) Determinar las comorbilidades (Diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía, ERC en evolución) asociados al desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes COVID-19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.
- 3) Determinar la asociación entre el uso de ventilador mecánico y el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19 ingresados en el hospital regional del Cusco, 2020
- 4) Determinar las características de la clasificación según estadio KDIGO de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.
- 5) Determinar la frecuencia de los pacientes con COVID-19 que desarrollo lesión renal aguda que requirieron apoyo dialítico durante su ingreso en el Hospital Regional del Cusco, 2020

2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Trascendencia del estudio: El COVID 19, es una enfermedad viral que ha ido afectando a muchas personas de diferentes grupos etarios a nivel mundial, así mismo ocasionó gastos elevados en todo el mundo, motivo por el cual se considera un problema de salud mundial. El cusco no es ajeno a este problema, ya que también se observó millones de personas infectadas y miles de muertes.

Se ha visto que el SARS-COV-2 presenta múltiples factores asociados que llevan a los pacientes a complicarse, que podrían terminar en muerte, a nivel renal podría desarrollarse lesión renal aguda, se han realizado múltiples investigaciones que tuvieron como objetivo analizar y determinar qué factores intervienen en estas complicaciones, ya que al inicio no se veía relación de COVID-19 con lesión renal aguda,

pero en últimos estudios observaron una tasa alarmante de pacientes que desarrollaron lesión renal, razón por la cual se debe investigar más a profundidad este tema, sobre todo en nuestra realidad, para poder prevenir más complicaciones.

Aporte al conocimiento: El siguiente trabajo nace de la necesidad de querer investigar cuales son los factores asociados a desarrollar lesión renal aguda en pacientes que enfermaron con COVID 19, debido a que en estudios recientes se encontró una asociación de LRA con insuficiencia respiratoria, y observaron un aumento alarmante del desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19 los cuales terminan con mal pronóstico.

Aportes a la ciencia: Se observo que la lesión renal aguda es una de muchas complicaciones que presentan los pacientes que desarrollaron COVID - 19, por tal motivo es necesario estudiar y profundizar cuales son los factores que se asocian a desarrollar dicha enfermedad, para evitar peores complicaciones y prevenir que los pacientes tengan desenlaces fatales, por lo que estudiar esta asociación y los factores que están asociados a su desarrollo sería importante no solo para nuestra realidad, sino para otras realidades, así mismo ser base científica de muchos estudios posteriores que vendrán

Aporte a la comunidad: Dado que aún no se realizaron trabajos de esta índole a nivel nacional ni regional, con los resultados que obtengamos pretendemos en primer lugar tener un panorama general de cuáles son los factores asociados a lesión renal aguda en pacientes con COVID 19 y de esta manera enriquecer y fortalecer los conocimientos actuales que tenemos sobre dicho tema y así intervenir y prevenir que los pacientes presenten dichos factores asociados y si ya los desarrollaron mejorar el tratamiento y el pronóstico de los pacientes.

2.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio será retrospectivo, por tal motivo podríamos encontrar algunos datos que no se hayan tomado en cuenta o que se encuentren mal registrados en las historias clínicas de los pacientes.

Al revisar las historias clínicas podríamos tener un solo registro de creatinina (creatinina basal) y que no contemos con la creatinina control, esto nos llevaría a excluir del estudio al paciente.

También podríamos encontrar historias clínicas incompletas o que no hayan considerado antecedentes de comorbilidades de los pacientes

Por lo cual podría haber sesgo de información

2.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS:

El presente trabajo de investigación se desarrollará considerando todos los aspectos éticos.

Toda la información que se obtenga será usada únicamente para fines del estudio y solo será de uso para el responsable del estudio; los riesgos que presente el estudio serán mínimos debido a que es del tipo observacional donde únicamente se analizarán los datos que fueron registrados en las historias clínicas de los pacientes que fueron hospitalizados en el hospital y no se comprometerá la seguridad de los pacientes y tampoco se vulnerará sus derechos.

Así mismo los resultados que se obtengan serán usados exclusivamente con fines académicos y se solicitará el permiso respectivo a las autoridades del Hospital Regional para hacer la recolección de datos. Se respetará los principios de investigación de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre "Principios éticos para la investigación médica en seres humanos" ratificado en la 64ª Asamblea General llevada a cabo en Fortaleza, Brasil.

CAPITULO III
MARCO TEORICO CONCEPTUAL

3.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS

Gameiro J. y cols. (Lisboa, Portugal, 2021) en su investigación “Lesión renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19: Una cohorte portuguesa” cuyo objetivo fue evaluar la incidencia, gravedad, duración, factores de riesgo y pronóstico de la lesión renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19, cuya metodología empleada fue un estudio de cohorte, retrospectivo, en una muestra de 192 pacientes con COVID-19 hospitalizados de marzo a mayo de 2020. La lesión renal aguda se determinó usando la clasificación “Kidney Disease Improving Global Outcome” (KDIGO) establecida en los criterios de creatinina sérica (SCr), los factores de riesgo que tomaron como variables fueron: características demográficas (edad, sexo), comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, enfermedad renal crónica). Obteniéndose como resultado, 106 pacientes desarrollaron lesión renal aguda de los cuales predominó el sexo masculino en un 55.7%, con una edad promedio de $75,6 \pm 14,6$ años, la hipertensión arterial se presentó en 78.3%, diabetes mellitus en 34%, enfermedad renal crónica en 28.3%, así mismo los pacientes con lesión renal aguda requirieron más el uso de ventilador mecánico, frente a los pacientes que no presentaron lesión renal aguda.(10)

Hirsch J. y cols. (Nueva York, EEUU, 2020) en su estudio “Lesión renal aguda en pacientes hospitalizados con COVID-19”, cuyo objetivo fue determinar la presentación, factores de riesgo y los resultados de lesión renal aguda en pacientes con COVID-19, desde el 1 de marzo al 5 de abril del 2020 en 13 hospitales de Nueva York. Tomándose un total de 5449 pacientes, de los cuales 1993 desarrollaron lesión renal aguda durante su hospitalización, los estadios de lesión renal aguda que presentaron dichos pacientes fueron estadio 1 el 46.5%, estadio 2 el 22.4% y estadio 3 el 31.1%, de los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda 14.3% requirieron diálisis, 89,7% estuvieron en ventilación mecánica, los factores de riesgo considerados para lesión renal aguda fueron edad avanzada, diabetes mellitus, hipertensión arterial y necesidad de ventilación mecánica. concluyendo que todos los datos tomados en conjunto sugieren fuertemente que la lesión renal aguda sobre todo si es grave es una afección que ocurre en los pacientes con COVID-19 que también tienen insuficiencia respiratoria.(9)

Gabarre P. y cols. (Estados Unidos, 2020) en su investigación “Lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos con COVID-19”, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes COVID-19 positivos, para predecir los factores de riesgo de LRA e identificar los mecanismos exactos de la lesión renal y sugerir intervenciones específicas, la metodología empleada fue un estudio de cohorte retrospectivo, en una población de 99 pacientes críticos con infección grave con COVID-19, se concluyó que 42 pacientes (42.9%) han desarrollado lesión renal aguda y de

estos 32 (74.4%) desarrollaron lesión renal aguda grave (estadio III de KDIGO), 13 de dichos pacientes (13.4%) requirió diálisis, los factores tomados en cuenta fueron, raza, comorbilidades, tabaquismo, gravedad de la enfermedad, ventilación y uso de medicamentos.(11)

Yang X. y cols. (Wuhan, China 2020) en su investigación “Evolución clínica y resultados de pacientes críticamente enfermos con neumonía por SARS-CoV-2 en Wuhan, China”, cuyo objetivo fue describir la evolución clínica y los resultados de los pacientes críticamente enfermos con neumonía por SARS-CoV-2, atendidos en el hospital de Wuhan durante el periodo de estudio. La metodología empleada fue un estudio observacional, retrospectivo y centrado en un solo centro, donde se contó con 710 pacientes enfermos con neumonía por SARS-CoV-2 de los cuales se escogió 52 pacientes adultos que se encontraban en estado crítico y que fueron ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) en el Hospital Wuhan en China desde el 24 de diciembre hasta el 26 de enero de 2020. La lesión renal aguda se identificó mediante los niveles séricos de creatinina. Los resultados que se obtuvieron fueron que de un total de 52 pacientes críticos con neumonía por SARS-CoV-2, el 23% desarrollo lesión renal aguda y presentaban las siguientes características, pacientes con edad avanzada, sexo masculino, presencia de comorbilidades, necesidad de ventilador mecánico y tuvieron mayor probabilidad de mortalidad.(12)

Zhang G. y cols (Wuhan, China, 2020) en su investigación “Características clínicas y resultados a corto plazo de 221 pacientes con COVID -19, en Wuhan China” cuyo objetivo fue estudiar la epidemiología, las características clínicas y los resultados a corto plazo de los pacientes con COVID-19 en Wuhan, China. La metodología empleada fue un estudio de serie de casos retrospectivos de un solo centro para lo cual se consideró 221 pacientes confirmados por laboratorio y diagnosticados con neumonía COVID-19 de acuerdo a la guía provisional de la OMS desde el 2 de enero de 2020 hasta el 10 de febrero de 2020 en el Hospital Zhongnan, Wuhan, China, divididos en dos grupos graves con un total de 55 y no graves un total de 166, de estos desarrollaron lesión renal aguda 8 (14.5%) pacientes graves con lesión renal aguda frente a 2 (1.2%) pacientes no graves que desarrollaron lesión renal, compartiendo como características comunes edad avanzada, en su mayoría los pacientes graves fueron de sexo masculino (48.9%) y presentaron comorbilidades tales como hipertensión arterial (24.4%), diabetes mellitus (10%), enfermedad cardiovascular (10%), enfermedad renal crónica (2.7%), así mismo de los pacientes graves estos desarrollaron más de una complicación (24.9%).(13)

Bowe B. y cols (Washington, EE.UU. 2021) en su investigación “Lesión renal aguda en una cohorte nacional de veteranos hospitalizados de EE. UU. Con COVID-19”, cuyo objetivo fue describir las tasas de IRA, caracterizar la demografía y características de

salud asociadas con la LRA y evaluar los resultados asociados con COVID-19. La metodología empleada fue un estudio de cohorte retrospectivo, donde se evaluaron a 5216 pacientes de los cuales 32% desarrollo lesión renal aguda, entre estos el 58% (961) de pacientes desarrollo lesión renal aguda en estadio 1, seguido del estadio 3 con un 16% (270) y estadio 2 representado por el 13% (223) de pacientes y de estos el 12% necesito diálisis, los factores asociados predictores al desarrollo de lesión renal aguda fueron edad avanzada, raza negra, sexo masculino, obesidad, diabetes, hipertensión, los factores asociados al desarrollo de lesión renal aguda fueron ventilador mecánico con un OR de 6.46 e IC95% (5.52-7.57), mortalidad con un OR 6.71, IC95% (5.62-8.04), periodo prolongado de hospitalización tuvo un OR de 5.56, IC95% (4.78-6.34), llegando a la conclusión que la lesión renal aguda es común en los pacientes con COVID-19 y está asociado a uso de ventilador mecánico, mortalidad y periodos prolongados de hospitalización. (14)

3.2 MARCO TEORICO

ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVID- 19)

La pandemia de Covid-19 fue producida por una cepa mutante de coronavirus el SARS-CoV-2 que generó en todo el mundo, una crisis de salud muy severa nunca antes visto. Empezó en China en diciembre 2019, en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei donde se reportaron un grupo de 27 casos de pacientes que presentaban neumonía cuya etiología era desconocida, con siete pacientes graves, todos estos pacientes con una característica en común que era el haber estado expuesto a un mercado mayorista donde se comercializaban mariscos, pescados y también animales vivos.(14)

El 8 de diciembre 2019 se presentó el primer caso, el Ministerio de sanidad de China para el 7 de enero 2020 detectó como posible etiología un nuevo coronavirus (nCoV), el 24 de enero se identificó 835 casos en China de los cuales 534 fueron de Hubei, al pasar de los días se fue extendiendo a otras partes de China y a otros países reportándose el 13 de enero 2020 el primer caso en Tailandia y el 19 de enero 2020 en Corea del Sur, extendiéndose a diferentes países del mundo, motivo por el cual la Organización Mundial de la Salud (OMS), declaró como una nueva pandemia mundial desde marzo 2020.(15)

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LOS CORONAVIRUS

Los coronavirus reciben su nombre por su ultraestructura esta tiene picos en su superficie en forma de corona y pertenecen a la subfamilia Coronaviridae.(8) Los coronavirus están clasificados en 4 grupos: alfa, beta, delta y gamma, de los cuales se consideran al tipo alfa y beta como causa de infección en humanos, los cuales provocan

enfermedades desde un resfriado común hasta afecciones muy graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV) y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV), quien causo miles de muertes en el 2002. Cuatro de los coronavirus humanos (HCoV 229E, NL63, OC43 y HKU1) son endémicos en todo el mundo representando entre el 10 al 30% de las infecciones del tracto respiratorio superior en adultos.(16)

ESTRUCTURA VIRAL

Considerando su estructura estos virus presentan un diámetro de aproximadamente 125nm y una longitud de 30.000 ribonucleótidos, tienen forma esférica y está formado por RNA con una cadena sencilla cuya polaridad es de carga positiva. Tiene una cápside de simetría helicoidal formada por una única proteína denominada proteína N presente en la nucleocápside, la cual se une al genoma viral en forma de rosario; se considera que la proteína N es la encargada de la replicación del material genético del virus dentro de la célula, así mismo interviene en el empaquetamiento de las partículas virales. A nivel de su envoltura está formado por lípidos anclada con 3 proteínas:

- Proteína E (Envoltura)
- Proteína M (Membrana)
- Proteína S (Spike o espícula)

Gracias a esta última proteína es que el virus tiene forma de corona y es la que ayuda a la unión con el receptor y de esta manera se desarrolla su unión con la membrana celular. Las funciones de las proteínas M y E todavía no están bien establecidas, pero se considera que podrían participar en el ensamblaje y liberación del virión.(17)

EPIDEMIOLOGÍA

A la fecha, 20/07/2021 se han reportado a nivel mundial 191.090.003 casos de coronavirus de los cuales 4.099.338 casos fueron reportados como fallecidos.(2) El Perú no es ajeno al problema a la fecha se reportaron 2.094.445 casos de coronavirus con un total de 195.243 fallecidos, según última actualización de la sala situacional en Cusco se registraron para el día 18/07/2021 un total de 69.489 casos de COVID-19 con 4566 fallecidos.(3)

PATOGÉNESIS:

La secuencia genética del nuevo coronavirus se repite en aproximadamente un 80% al de su antecesor SARS-CoV, y al igual que los otros coronavirus este presenta mutación en su patogenia.(15) El receptor del virus SARS-CoV-2 es la enzima convertidora de

angiotensina 2 (ACE2) por medio de esta enzima entra a la célula al igual que en el virus SARS-CoV, el cual es causante del SARS; sin embargo, el SARS-CoV-2 tiene mayor afinidad al ACE2 en unas 10 a 20 veces más que el SARS-CoV.(17) La proteína espiga que se encuentra en la estructura del SARS-CoV-2 es quien parece unirse al ACE2, lo que explicaría su mayor transmisibilidad.(18) La enzima convertidora de angiotensina 2, es producida en grandes cantidades en diferentes órganos de nuestro organismo así como el corazón, los pulmones y también en los riñones. Otra de sus funciones es transformar la angiotensina I teniendo como producto a la angiotensina 1-9 y angiotensina II transformando en angiotensina 1-7. Estos productos finales presentan efectos vasodilatadores los cuales se encargan de disminuir la presión arterial, protegiendo tanto de hipertensión, arterioesclerosis y otros procesos vasculares y pulmonares. Se observó en casos de COVID-19 grave presencia de niveles altos de angiotensina II, dichos niveles se correlacionan con la carga viral y el daño pulmonar, por otro lado, se vio que el SARS-CoV-2 induce la producción de daño cardíaco agudo e insuficiencia cardíaca, con aumento en los niveles de troponina los cuales se asocian a una mayor mortalidad.(15) (17) La principal vía de transmisión es la respiratoria, mediante la tos y estornudos, también se ha detectado en poca cantidad en las heces por ese motivo es que las medidas de protección incluyen el uso de mascarillas, la higiene frecuente de manos con agua y jabón, así mismo se han sumado otras medidas preventivas como la cuarentena y el distanciamiento social.(15).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

El SARS-CoV-2, presenta un periodo de contagio más o menos de 2 días antes que empezara los síntomas, llegando al pico máximo de infección el día que se inicia los síntomas para disminuir posteriormente durante los 7 días posteriores. En caso de infecciones no severas la probabilidad de contagio después del 10mo día es bajo, según la OMS se tiene un periodo de incubación de 1 a 14 días, se presenta tres formas de coronavirus en cuanto a la clínica tenemos una forma leve que se presenta sobre todo en niños, adolescentes y adultos jóvenes pudiendo ser esta asintomática o presentar neumonía leve, la forma moderada presenta neumonía con hipoxemia, la manifestación clínica más grave del SARS-CoV-2 es la neumonía la cual se caracteriza porque el paciente presentara fiebre, acompañada de tos y disnea, en la radiografía de tórax se observaran opacidades pulmonares bilaterales, llegando a complicarse la insuficiencia respiratoria y requiriendo ventilación mecánica, shock o falla multiorgánica, la letalidad puede ser de 2.3% de manera general, sin embargo en los casos graves podría llegar a 49%. Además, las formas graves se presentan más en personas con condiciones

crónicas como diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedad cardiovascular o cerebrovascular, e hipertensión.(19)

LESIÓN RENAL AGUDA

DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

La Falla Renal Aguda (FRA), un síndrome que responde a múltiples causas, caracterizado por una súbita pérdida de la función renal (horas a días) que resulta en la incapacidad del riñón de excretar productos nitrogenados y mantener el equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base.(20) Aún no se ha podido estandarizar la definición y clasificación de lesión renal aguda, a pesar de los esfuerzos realizados aún existen muchas inconsistencias en la aplicación general.

En el 2012 el grupo KDIGO validó la definición de LRA, según uno de los criterios: "aumento de la creatinina ≥ 0.3 mg/dl en 48 horas; elevación de la creatinina ≥ 1.5 veces de su valor basal en 7 días; disminución del ritmo diurético ≤ 0.5 ml/kg/h por 6 horas. (21)

Si no podemos contar con un valor de creatinina basal, para que nosotros podamos definir la lesión renal aguda la guía KDIGO-2012, lo que recomienda es calcular la TFG mayor a 75ml/min/1.73m² SC la cual será determinada con la fórmula de MDRD.(7) (21)

El grupo KDIGO en el año 2012 describió la estratificación de la lesión renal aguda, que presentamos en la siguiente tabla.

Tabla N° 1: CLASIFICACIÓN DE LESIÓN RENAL AGUDA

Estadio	Creatinina Sérica	Diuresis
0	Sin cambios, o aumento <0.3 mg/dl	>1 ml/kg/h
1	Aumento ≥ 0.3 mg/dl en 48 horas o Aumento 1.5-1.9 veces el valor basal en 7 días	> 0.5 ml/kg/h y ≤ 1 ml/kg x 6-12 horas
2	Aumento ≥ 2 -2.9 veces el valor basal en 7 días	≤ 0.5 ml/kg/h y >0.3 ml/kg ≥ 12 horas
3	Aumento ≥ 3 veces el valor basal en 7 días o CrS ≥ 2.5 mg/dl (FG: <10 ml/min/1.73)	≤ 0.3 ml/kg/h ≥ 24 horas o anuria ≥ 12 horas

FUENTE: Revista de Nefrología, diálisis y trasplante

FISIOPATOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN

LRA prerrenal: Se relaciona con situaciones clínicas en las que se ve alterada la perfusión renal, en este caso la respuesta será por reacciones hormonales y estímulos nerviosos, todo esto influye en la disminución del flujo urinario y la disminución en la eliminación de cloro y sodio por los riñones. En consecuencia, a estas alteraciones la

orina se encuentra más concentrada por solutos de desecho tales como urea, creatinina, fosfatos, amonio por consiguiente tendrá una osmolalidad aumentada para lo cual el riñón responderá con fines compensadores y se revertirá la causa, generalmente este tipo de fracaso renal se asocia a oliguria (eliminación de orina menor a 400mL por día o en un paciente sondado menos de 20 mL/hora

LRA renal: Llamada también intrínseca. Este tipo de hipoperfusión renal vamos a ver que está relacionado por un daño renal que se presentará en un periodo de tiempo prolongado o será muy severo llevando a un daño hipóxico y oxidativo en las células tubulares del riñón donde se encontrará pérdida de polaridad, necrosis y apoptosis celular y dará como resultado un fracaso renal establecido, tanto la porción recta del túbulo proximal que es rica en peroxisomas y el túbulo colector presentan células que son muy susceptibles a este daño, en cuanto a su recuperación este tipo de fallo necesita de días o semanas para poder recuperar su función, a esta lesión se le conoce como Necrosis tubular aguda (NTA), también existe otras causas que podrían llevar a LRA intrínseca aparte de la disminución del flujo sanguíneo renal, como causas a nivel inmunológico, sistémico, local. La LRA intrínseca (acompañada de daño parenquimatoso) podría ser oligúrica, anúrica o con diuresis conservada.

LRA Postrenal u obstructiva: En este tipo de daño renal, el problema se da por una obstrucción en el flujo urinario el cual repercute en las funciones de los riñones a pesar que estos no tengan alteración para filtrar, reabsorber y secretar, puede ser unilateral o bilateral y ocasionar anuria (emisión de orina menor de 10 mL/día). En este caso la reversibilidad es alta y la función renal se recupera rápidamente y retorna a sus valores iniciales al corregir las causas o facilitar la eliminación de la orina mediante sondaje, cateterización o nefrectomía.

BIOMARCADORES PARA EL DIAGNÓSTICO: El biomarcador diagnóstico de enfermedad renal es la creatinina, pero su uso debe interpretarse con razonamiento clínico debido a que presenta ciertas limitaciones como:

- Demora en el incremento del valor de creatinina sérica, aunque se tenga una evidente disminución de la tasa de filtración glomerular al inicio de un evento agudo (incremento de VM de 4 a 24- 72 horas con disminución de la tasa de filtración glomerular llegando al valor real entre 24-36h después del daño renal definitivo)
- Se han definido condiciones renales ya sean agudas o crónicas que no presentan aumento de creatinina que son justificadas por el concepto de reserva renal (el aumento de la creatinina supone una pérdida del 50% de su función).

- Se conocen varios factores extra - renales que determinan la concentración sérica de creatinina (edad, sexo, raza, masa muscular, estado de hidratación, dieta, fármacos).(22)

Razón por la cual en diferentes investigaciones se buscó encontrar un marcador ideal, obteniéndose resultados alentadores, su uso permitió detectar cambios de la función renal antes de un aumento de creatinina y también orientación etiológica. Al revisar la décima conferencia ADQUI la cual propone diferencias los biomarcadores como:

Biomarcadores que representan variaciones en la función renal: Creatinina sérica, cistatina C, producción de orina.

Biomarcadores que representan el reflejo del daño renal: KIM-1, NGAL, L-FABP, IL-18.(23) Concluyendo que para una mejor caracterización y definición de lesión renal aguda se haga uso de ambos biomarcadores tanto para la alteración de la función renal y del daño renal.

ETIOPATOGENESIS

Existen diversos mecanismos fisiopatológicos para el desarrollo de LRA, actualmente no existe un modelo único que nos explique todos los eventos que se desarrollan en esta enfermedad. Como vimos anteriormente se clasifican en tres formas: pre- renales, renales o intrínsecas y las pos – renales. Tanto las alteraciones pre-renales y pos-renales son alteraciones funcionales que se corrigen revirtiendo su alteración y de esa manera evitando un daño residual. En cambio, las alteraciones renales o intrínsecas ocasionan daños estructurales. (24)

LRA pre-renal: Es la más frecuente, se produce por alteraciones hemodinámicas, pero no ocasionan daño estructural renal y son reversibles. Esta se produce por un déficit absoluto o relativo de fluidos como: vómitos, diarreas, menor débito cardíaco en insuficiencia cardíaca o hipertensión pulmonar; también por vasodilatación periférica o vasoconstricción renal.(25)

LRA renal o intrínseca: En este tipo de lesión se abarca hasta el parénquima motivo por el cual se presentará lesión a nivel tubular, podría comprometerse también el intersticio, los glomérulos o vasos. Frecuentemente el daño es más tubular, causando necrosis tubular aguda (NTA), lesión histopatológica de causa isquémico- tóxico.

LRA posrenal: (5%) Se va dar por una obstrucción aguda en el flujo urinario, ya sean por causas extrínsecas o causas intrínsecas, estas van a las cuales van a crear un incremento en la presión a nivel de la parte proximal y de esta manera compensar la

dilatación ureteral y disminuir la diferencia de presiones en el uréter tanto en contracción como reposo, pero ocasionando una inadecuada coaptación de la pared ureteral y una inefectiva peristalsis ureteral. Así mismo este aumento de presión inducirá a la liberación de mediadores proinflamatorios, dilatación tubular y apoptosis de los túbulos, los cuales contribuyen a la lesión.(26)

FACTORES ASOCIADOS

La Lesión renal aguda se ha descrito como un marcador de gravedad frente a cualquier proceso patológico, es así que es muy importante reconocer los factores asociados que facilitan su desarrollo y de esta manera prevenir complicaciones y tratarlos desde el inicio. Dentro estos tenemos los siguientes:

1. **Edad:** Revisando estudios se encontró que existe evidencia epidemiológica, clínica y molecular que sugieren que el envejecimiento es un factor importante que aumenta la incidencia de lesión renal aguda y enfermedad renal crónica. Un riñón envejecido presenta cambios complejos que inducen a la patología renal. El principal descubrimiento clínico es que en un riñón envejecido la tasa de filtración glomerular se encuentra disminuido porque hay una pérdida de nefronas funcionales, esto se debe a la hipertrofia de podocitos, la glomeruloesclerosis, la atrofia tubular y la rarefacción microvascular gradual. Así mismo se evidencia que la función renal de un paciente de edad avanzada que desarrollo lesión renal aguda es significativamente peor después de este episodio en comparación con un paciente joven. Entonces el proceso de envejecimiento por los factores asociados que presenta más los cambios fisiológicos del riñón predispone a enfermedad renal.(27)

Roberts et al. En su trabajo "Acute kidney injury risk assessment at the hospital front door: ¿what is the best measure of risk?", donde concluyó que los pacientes mayores de 65 años son el grupo de mayor riesgo, en relación a los menores a ellos ($p < 0.00001$). (28)

2. **Deshidratación moderada/grave:** Se considera como una causa frecuente, potencial y reversible de lesión renal aguda en los países en vías de desarrollo, representando el 70% de las lesiones renales agudas desarrolladas en la comunidad y el 40 % de estas en pacientes hospitalizados. La disminución del volumen circulantes efectivo y la hipoxia resultados de la deshidratación en cualquier patología dan como resultado varios mecanismos para compensar las alteraciones ocasionadas por los factores agresores, pero si estos no se corrigen

se tendrá como resultado una lesión renal instaurada. Los grupos etarios considerados como más propensos son los extremos. (29) (30)

En el 2016, en un estudio de Mehta R. y cols concluyeron que la segunda causa de LRA (después de la hipotensión) es la deshidratación (38%= 1536 pacientes) y la primera causa en los países con medianos ingresos.(31)

3. **Cirrosis hepática:** La lesión renal aguda es una complicación inevitable en los pacientes con enfermedad cirrótica. La causa primordial es la presencia de hipertensión portal-ascitis, sumándose a esta el aumento de infecciones sobreañadidas, sangrado digestivo y necesidad de terapia diurética. Se calcula que alrededor de 25 a 50% de los pacientes que padecen de cirrosis que fueron ingresados al hospital con descompensaciones agudas pueden desarrollar lesión renal aguda y ser este un evento predictor de mortalidad a corto y largo plazo. Al presentar diversos criterios diagnósticos la incidencia real de lesión renal aguda en cirrosis es muy variable.(32)

4. **Diabetes Mellitus (DM):** En los pacientes que presentan lesión renal aguda tener diabetes mellitus significa tener un factor de mayor susceptibilidad para desarrollar y exista un daño renal permanente, considerándose como mal pronóstico y mayor riesgo de necesitar terapia sustitutiva renal. Comúnmente la severidad y recidiva de infecciones, uso de nefrotóxicos, enfermedad renal crónica no reconocida, son factores implicados en el desarrollo de LRA en pacientes diabéticos.(33)

Goh et al. (Malasia.2017) en su estudio concluyo que los pacientes diabéticos eran más sensibles a desarrollar lesión renal aguda después de una cirugía cardiaca en comparación a los pacientes no diabéticos.(34)

5. **Hipertensión Arterial:** Un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedad renal crónica es la hipertensión arterial, pero también hay que considerar que la disminución de la presión arterial inicial es con terapia antihipertensiva el cual se asocia a un aumento en los valores de creatinina sérica. Lo mismo sucede en aquellos pacientes que presentan alteraciones bruscas de la presión arterial lo cual lleva a hipovolemia y esto consecuentemente a alteración aguda en la función de los riñones. En un estudio descriptivo, prospectivo, realizado en un servicio de Medicina interna (Chávez et al. Perú.2013) encontró que un 51.32% de los pacientes presentó lesión renal aguda y la comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial con 32.7%.(35)

6. **Enfermedades infecciosas agudas:** Las infecciones ya sean asociadas a sepsis o no, están muy relacionadas con el desarrollo de lesión renal aguda, esto se debe a la respuesta inflamatoria sistémica que presentan las infecciones,

considerándose como una causa directa para desarrollar lesión renal aguda. Tanto el daño inducido por la interleucina 6, interleucina 1, TNF alfa junto con el daño endotelial y la activación de la cascada de coagulación llevan a lesión renal aguda. En un estudio prospectivo de cohortes, realizado en África, se encontró como causa principal del desarrollo de lesión renal aguda a las infecciones.(36)

7. **Sepsis y Shock Séptico:** La fisiopatología de la relación entre sepsis y lesión renal aguda es muy variado. Existe una teoría que la sepsis ocasiona una circulación hiperdinámica la cual ocasiona una alteración a nivel del flujo sanguíneo y de esta manera se reduce la tasa de filtración glomerular de manera muy rápida, pero no llega a isquemia. Si hablamos de shock séptico, las causas que están relacionadas a lesión renal aguda son la hipotensión, isquemia, hipoxia, que se parecen a los que se desarrollan en casos de hipovolemia. En esta causa también debemos considerar los efectos colaterales de los medicamentos que se usan.

En un estudio de cohorte realizado en Uruguay, por Tejera y cols. Se observó que el desarrollo de lesión renal aguda será 6 veces mayor en los pacientes con sepsis grave. (37)

8. **Enfermedad crítica:** Esta se define como un conjunto de afecciones que producen una alteración hemodinámica y alteración multiorgánica. Existen estudios que indican un aumento en la mortalidad de los pacientes relacionados con el grado de severidad de la lesión renal, se cuentan con escalas que predicen mortalidad como el APACHE II.
9. **Cardiopatía:** Esta se relaciona con el síndrome cardio-renal el cual nos indica que una serie de alteraciones del corazón o riñón ya sean estas agudas o crónicas nos llevará a la alteración del otro órgano. Se clasifica en cinco tipos, los cuales dependerán de cual órgano fue lesionando primero y si este daño es agudo o crónico. (38) (39)

Tipo 1: Síndrome cardiorrenal agudo

Tipo 2: Síndrome cardiorrenal crónico

Tipo 3: Síndrome renocardiaco agudo

Tipo 4: Síndrome renocardiaco crónico

Tipo 5: Síndrome cardiorrenal secundario

10. **Cáncer:** La lesión renal aguda se considera como una complicación frecuente en los pacientes con neoplasias debido a que el riñón es el lugar extra reticular más frecuente para infiltración leucémica y linfomatosa. El aumento de la relación entre el cáncer y lesiones renales es sobre todo por tratamiento que el paciente recibe ya sea quimioterapia o el uso de medicamentos, todos estos

tratamientos se relacionan ya sea en mayor o menor medida con lesión renal aguda, lesiones renales a nivel del glomérulo, nefropatías que afectan a los túbulos y alteraciones hidroelectrolíticas, además que con la edad aumenta el riesgo de padecer de cáncer así mismo el aumento de edad está relacionado con la disminución de la tasa de filtración glomerular. (40)

FISIOPATOLOGIA DE LA LESIÓN RENAL AGUDA POR COVID-19

De manera general la infección por COVID-19 está formado primordialmente por cuatro aspectos muy importantes los cuales están combinados, primeramente, ingresará el virus al alveolo donde infectara a los macrófagos, para posteriormente atacar a los neumocitos tipo 2 y finalmente al endotelio generando un efecto denominado liberación de citocinas de las células inflamatorias los cuales se encuentran en el torrente sanguíneo. Posteriormente los monocitos activados junto con los neutrófilos nos defenderán de los virus a nivel del alveolo pulmonar donde como respuesta se liberará en grandes cantidades enzimas que perjudican aún más las células del epitelio alveolar. Al estar el endotelio dañado permitirá el acceso más fácilmente originando edema como consecuencia del paso del líquido intravascular en el alveolo que llevará a distress respiratorio. Donde el alveolo se satura tanto de líquido como de células inflamatorias y de esta manera se necesitará asistencia respiratoria. También al dañarse el endotelio se activarán las plaquetas y así mismo el sistema de coagulación, produciendo microtrombos. Originando así los 4 aspectos antes mencionados: primero la tormenta de citoquinas, que llevara a un síndrome de distress respiratorio, seguido de la activación de la coagulación y finalmente la microtrombosis. Por consiguiente, el desarrollo de lesión renal por causa del COVID-19 tendrá varias etiologías y también varias expresiones, que podría ser por una agresión directa del virus o consecuencia de la hiperinflamación y lesión de vasos sanguíneos.

Lesión renal asociado al virus

La enzima convertidora de angiotensina 2 humana se expresa en múltiples cantidades en diferentes órganos, incluido el riñón, primordialmente a nivel de los túbulos, donde se origina una lesión tubular como principal resultado de la infección por COVID-19 en el riñón, pero también se vio partículas virales a nivel de los podocitos.

La existencia del virus está relacionada con la presencia de proteinuria mayoritariamente en un 30-60% y así mismo con la presencia de hematuria en un 20-40% en etapas iniciales.

Lesión renal asociado a la respuesta de la infección por Covid-19: Lesión renal aguda

Podemos observar que, así como existe una lesión directa del virus también puede darse la lesión como efecto de la infección o por daño multiorgánico, los cuales se expresaran como lesión renal aguda. Las causas para el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con Covid-19 son muy complicados o pueden estar interrelacionados.

1. **Hipovolemia:** Esta reducción del volumen sanguíneo es producida por muchas causas.
 - Factores hemodinámicos los cuales producen una hipoperfusión renal ocasionada por una reducción del volumen circulante efectivo como: la fiebre, la sepsis viral y la vasoplejia.
 - Insuficiencia cardíaca derecha ocasionada por neumonía que junto a la microtrombosis producen cor pulmonar agudo acompañado por hiperpresión venosa renal y disminución del filtrado glomerular
 - Insuficiencia cardíaca izquierda que se da como consecuencia del daño viral directo o de la tormenta citocínica.

2. **Daño viral directo:** Se da por acción del ACE2 el cual es producida por el riñón a nivel tubular en grandes cantidades ocasionando lesión renal a nivel tubular de forma aguda producida por el COVID-19, esta se da por una infección viral de las células del túbulo proximal acompañada de descamación del epitelio tubular y obstrucción tubular. Pero aún no se determina si la LRA del Covid-19 es causada por un efecto citopático inducido por coronavirus o por la respuesta inflamatoria sistémica inducida.

3. **Respuesta inflamatoria excesiva.** Denominada como tormenta citocínica: La tormenta de citocinas fue descrito desde el inicio del COVID-19, dicho efecto se da cuando se activan los macrófagos por causa del virus liberando IL-6, IL-1, TNF-alfa, Interferon-gamma, etc. esto es lo que lleva a la inflamación dentro de los riñones, también al incremento de la permeabilidad vascular, depleción de volumen, miocardiopatía y ocasionalmente a un síndrome cardiorrenal (SCR). El cual está caracterizado por “derrames pleurales, edema, hipertensión intraabdominal, pérdida de líquido en el tercer espacio, depleción de líquido intravascular e hipotensión”. Se relaciona a la IL-6 proinflamatoria como causante importante en el SCR. En los pacientes que desarrollaron COVID-19, en pacientes con SDRA la concentración de la IL-6 está elevada. Existe una interrelación pulmón-riñón la cual está relacionada con el exceso de citocinas.

La regulación de la IL-6 está asociada LRA y por consiguiente al aumento de la permeabilidad.

4. **Hipoxia y ventilación mecánica:** Se ha descrito que la lesión renal aguda se relacionó con insuficiencia respiratoria grave, donde los pacientes necesitaban de ventilación mecánica, siendo este procedimiento una causa fundamental para desarrollar lesión renal aguda comparándose con los que no recibieron ventilación mecánica el porcentaje fue de 89.7% frente a 21.7%. entonces el síndrome de distress respiratorio agudo podría causar hipoxia medular renal, esta hipoxia severa acompañada de la tormenta de citocinas ocasiona un grave daño renal.
5. **Daño endotelial y microtrombos:** se observaron en necropsias de pacientes fallecidos por COVID-19, lesiones de microangiopatía trombótica (MAT), la cual se explicaría que el virus entraría a la célula endotelial por medio del receptor ACE2, el cual además de incrementar la replicación viral también aumentaría la expresión de citocinas, factores de transmisión y moléculas de adhesión. Todo esto favorecerá a la lisis de la célula endotelial, también aportaría en la activación plaquetaria y la coagulación, teniendo como resultado la formación de trombos en la microvasculatura.

PREVENCION DE LA LESION RENAL AGUDA ASOCIADA AL COVID-19

Se presentaron recomendaciones KDIGO, que aún no se validaron, los cuales son: evitar el uso de agentes que sean nefrotóxicos, controlar regularmente los niveles de creatinina sérica, la diuresis y la monitorización hemodinámica. Asimismo, controlar el volutrauma y barotrauma por medio de la ventilación la cual debe estar acompañada de protección pulmonar para reducir el riesgo de empeoramiento de la LRA. Es muy importantes el correcto balance de líquidos evaluando la capacidad de respuesta y volumen para evitar daño renal. Es importante evitar la sobrecarga de volumen y así evitar el edemas pulmonares, sobrecarga ventricular derecha, congestión y posterior LRA. Así mismo contrario a lo anterior una depleción de volumen puede ser común en pacientes Covid-19 tanto por la fiebre y la deshidratación. Así mismo el uso de PEEP (presión positiva al final de la espiración) podrían comprometer el gasto cardiaco en presencia de hipovolemia.(6)

3.3 DEFINICIÓN DE TERMINOS:

- **CORONAVIRUS (COVID-19):** Patología infecciosa ocasionada por el virus SARS-CoV-2, se transmite entre personas de manera directa, ocasiona síntomas respiratorios desde leves, moderados hasta severos o graves.

- **PANDEMIA:** Definida como una enfermedad epidémica que se propaga a muchos países o que se extiende a casi todo el individuo de una localidad o región.
- **LESIÓN RENAL AGUDA:** Alteración de la función renal, donde existe disminución de la capacidad renal para eliminar productos nitrogenados de desecho, se puede instaurar en horas hasta días.
- **CREATININA:** Producto de desecho originado por los músculos, es eliminado por el riñón por medio de la orina, al ver alteraciones renales esta se acumula en la sangre y pueden indicarnos daño renal.
- **DIURESIS:** Aumento de la cantidad de orina elaborada por el riñón y excretada del cuerpo.
- **OLIGOANURIA:** Definida como la eliminación de orina “< 400 mL en 24 horas” o “< 0,5 mL/kg/h en un adulto”.
- **FACTOR DEMOGRÁFICO:** Características asignadas a la edad, sexo, educación, etc. Esto se hace para cada miembro de la población.

CAPITULO IV
HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

4.1 HIPOTESIS

- **H1:** Los factores asociados al desarrollo de lesión renal aguda son edad, sexo, ocupación, procedencia, uso de ventilador mecánico, diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías y ERC en evolución en los pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.
- **H0:** Los factores asociados al desarrollo de lesión renal aguda no son edad, sexo, ocupación, procedencia, uso de ventilador mecánico, diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías y ERC en evolución en los pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.

4.2 VARIABLES:

- **Variables Independiente:**
 - ✚ Factores Asociados
 - Comorbilidades (Diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía, ERC en evolución)
 - ✚ Ventilador mecánico
- **Variables Dependiente**
 - ✚ Lesión Renal Agudo
- **Variables Intervinientes:**
 - ✚ Grado de lesión aguda
 - ✚ Diálisis
 - ✚ Edad
 - ✚ Sexo
 - ✚ Procedencia

4.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES IMPLICADAS

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	NATURALEZA DE LA VARIABLE	FORMA DE MEDICIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	EXPRESION FINAL DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL DE LA VARIABLE
VARIABLES	Edad	Tiempo de vida en años desde su nacimiento.	Cuantitativa	Directa	Edad en años cumplidos	De razón	Ficha de recolección de datos	¿Cuál es su edad?	La variable edad es de naturaleza cuantitativa, fue expresada en 2 intervalos de edad: 1) < 60 años 5) >60 años
	Sexo	Conjunto de características biológicas que determina al ser humano como varón o mujer.	Cualitativa	Directa	Femenino o Masculino	Nominal	Ficha de recolección de datos	¿A qué sexo pertenece? a) Masculino b) Femenino	La variable sexo fue expresada de acuerdo a la respuesta del participante de estudio de acuerdo a sus características biológicas 1) Masculino. 2) Femenino.

I N D E P E N D I E N T E S	Procedencia	La palabra procedencia se utiliza para designar el origen del cual procede una persona.	Cualitativa	Directa	Urbano o Rural	Nominal	Ficha de recolección de datos	¿Cuál es su zona de procedencia? a) Urbano b) Rural	La variable procedencia se definirá por la zona donde radica siendo: 1) Urbano 2) Rural
	Comorbilidades	La "comorbilidad", también conocida como "morbilidad asociada", es un término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona	Cualitativa	Directa	Diagnostico	Nominal	Ficha de recolección de datos	¿Cuál es la comorbilidad que presenta? a) Diabetes Mellitus b) Hipertensión arterial c) Cardiopatía d) ERC en evolución	La variable comorbilidad será expresado como el diagnóstico de esta: 1) Diabetes Mellitus 2) Hipertensión arterial 3) Cardiopatía 4) ERC en evolución

VARIABLES IMPLICADAS									
	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	NATURALEZA DE LA VARIABLE	FORMA DE MEDICIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	EXPRESIÓN FINAL DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LA VARIABLE
D E P E N D I E N T E S	Lesión renal aguda	Alteración de la función renal, donde existe disminución de la capacidad renal para eliminar productos nitrogenados de desecho, se puede instaurar en horas hasta días.	Cualitativo	Directa	Valor de creatinina	Nominal	Ficha de recolección de datos	<p>¿Tiene lesión renal aguda?</p> <p>a) Con lesión renal aguda</p> <p>b) Sin lesión renal aguda</p>	<p>La variable LRA se definirá con el valor de creatinina, según KDIGO</p> <p>1) CON LESIÓN RENAL AGUDA, si cumple uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Aumento de la creatinina $\geq 0.3\text{mg/dl}$ en 48 horas” • “Elevación de la creatinina ≥ 1.5 veces de su valor basal en 7 días” • “Disminución del ritmo diurético $\leq 0.5\text{ml/kg/h}$ por 6 horas” <p>2) SIN LESIÓN RENAL AGUDA, si no cumple ninguno de los criterios.</p>

	Grado de lesión renal	Nivel de severidad relacionado a la capacidad de los riñones para eliminar productos nitrogenados	Cualitativo	Directa	Valor de creatinina	Nominal	Ficha de recolección de datos	<p>¿Cuál es el grado de lesión renal?</p> <p>a) E0</p> <p>b) E1</p> <p>c) E2</p> <p>d) E3</p>	<p>La variable grado de lesión se definirá midiendo el valor de la creatinina y se estratificará según la KDIGO – 2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> • E0: Sin cambios o aumento < 0.3 mg/dl • E1: Aumento \geq 0.3mg/dl en 48 h o aumento 1.5-1.9 veces el valor basal en 7 días. • E2: Aumento \geq 2-2.9 veces el valor basal en 7 días. • E3: Aumento \geq 3 veces el valor basal en 7 días o CrS \geq 2.5 mg/dl, FG < 10ml/min/1.73
--	------------------------------	---	-------------	---------	---------------------	---------	-------------------------------	--	--

	<p>Ventilador mecánico</p>	<p>Es un recurso que se usa como tratamiento de soporte vital, para mejorar la sobrevida de los pacientes que padecen de insuficiencia respiratoria</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Directa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si usó ventilador mecánico • No usó ventilador mecánico 	<p>Nominal</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>	<p>¿usó ventilador mecánico?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>	<p>La variable ventilador mecánico se definirá como la necesidad de uso que presentó el paciente con insuficiencia respiratoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si usó ventilador mecánico • No usó ventilador mecánico
	<p>Diálisis</p>	<p>Es un procedimiento que se usa cuando los riñones no pueden eliminar productos de desecho ni líquidos en exceso.</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Directa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Si necesitó diálisis • No necesitó diálisis 	<p>Nominal</p>	<p>Ficha de recolección de datos</p>	<p>¿Necesitó Diálisis?</p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p>	<p>La variable diálisis se definirá como la necesidad de uso que presentó el paciente con LRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si necesitó diálisis • No necesitó diálisis

CAPITULO V
MATERIALES Y MÉTODOS

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio descriptivo de casos y controles retrospectivo, analítico y observacional

5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

✚ Ubicación del estudio

Hospital Regional del Cusco

✚ Periodo de estudio

Se revisaron historias clínicas de los pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital Regional de Cusco en el periodo de mayo a diciembre del 2020.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Universo y población

El universo estuvo representado por 3160 pacientes con diagnóstico Covid-19 atendidos en el Hospital Regional del Cusco, de los cuales 1600 fueron ingresados en el hospital regional de la ciudad del Cusco durante el año 2020 (mayo - diciembre).

La población lo constituyeron 1084 pacientes mayores de 18 años ingresados con diagnóstico Covid-19 en el servicio de emergencia, hospitalización, UCIN y UCI COVID, del Hospital Regional del Cusco durante el año 2020 (mayo - diciembre).

Tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se usó la comparación de dos grupos basados en una variable categórica, utilizando la información del estudio realizado en EEUU por Bowe y cols, donde se identificó a la variable ventilador mecánico como factor asociado al desarrollo de lesión renal aguda con un porcentaje de presentación de 32% para los caso y un odds ratio de 6.46 con esta información se utilizó las tablas de cálculo del programa EPIDAT versión 4.2, donde se ingresaron los siguientes datos:

- Proporción de casos expuestos: 32.000%
- Odds ratio a detectar 6.460
- Número de controles por caso: 1
- Nivel de confianza: 95%
- Potencia (%):
 - ✚ Mínimo: 80
 - ✚ Máximo: 90
 - ✚ Incremento: 10

Obteniéndose un tamaño de muestra de 100 pacientes, de los cuales:

- Los casos están representados por 50 pacientes
- Los controles están representados por 50 pacientes

[4] Tamaños de muestra. Estudios de casos y controles. Grupos independientes:

Datos:

Proporción de casos expuestos:	32,000%
Proporción de controles expuestos:	6,790%
Odds ratio a detectar:	6,460
Número de controles por caso:	1
Nivel de confianza:	95,0%

Resultados:

Potencia (%)	Tamaño de la muestra*		
	Casos	Controles	Total
80,0	38	38	76
90,0	50	50	100

*Tamaños de muestra para aplicar el test χ^2 sin corrección por continuidad.

Tipo de muestreo

Todos los sujetos que participaron de la aplicación del presente proyecto de investigación fueron elegidos a través del muestreo probabilístico aleatorizado

Criterios de selección

Fueron dados de acuerdo con la definición de caso o control respectivamente.

Casos

Pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda, cumpliendo uno de los siguientes criterios:

- “Aumento de la creatinina ≥ 0.3 mg/dl en 48 horas”
- “Elevación de la creatinina ≥ 1.5 veces de su valor basal en 7 días”

Durante su hospitalización en el Hospital Regional del Cusco en el año 2020 (mayo - diciembre).

Criterios de inclusión:

- Pacientes > de 18 años, con diagnóstico de COVID-19, ingresados en el Hospital regional del Cusco
- Pacientes que desarrollaron lesión renal aguda durante su hospitalización en el Hospital Regional del Cusco
- Pacientes que fueron hospitalizados en los servicios de COVID, en los meses de mayo a diciembre en el año 2020 en el Hospital regional del Cusco
- Pacientes que tenían mínimamente dos registros de creatinina (creatinina basal y creatinina control)
- Pacientes que hayan sido hospitalizados mínimamente 48 horas

Criterios de Exclusión

- Pacientes con COVID < de 18 años, hospitalizados en el Hospital Regional del Cusco
- Pacientes que solo tenían un registro de creatinina (creatinina basal)
- Pacientes gestantes y puérperas con COVID-19
- Pacientes que tenían historias clínicas incompletas
- Pacientes que hayan sido dados de alta o fallecidos en menos de dos días

Controles

Pacientes con COVID-19 que no desarrollaron lesión renal aguda, es decir que no cumplieron ninguno de los criterios antes mencionados durante su hospitalización en el Hospital Regional del Cusco en el año 2020.

Criterios de inclusión

- Pacientes adultos > de 18 años con COVID-19, hospitalizado en el Hospital regional del Cusco.
- Pacientes con COVID-19, que no hayan desarrollado lesión renal aguda durante su hospitalización en los meses de mayo a diciembre en el año 2020 en el hospital regional del Cusco.
- Paciente que haya sido hospitalizado en el mismo servicio COVID que el caso (misma área)
- Pacientes que tuvieron dos registros de creatinina (creatinina basal y control)
- Pacientes que fueron hospitalizados mínimamente 48 horas

Criterios de Exclusión

- Pacientes con COVID < de 18 años, hospitalizados en el Hospital Regional del Cusco
- Pacientes que tenían solo un registro de creatinina (creatinina basal)
- Pacientes gestantes y puérperas con COVID-19
- Pacientes que tenían historias clínicas incompletas
- Pacientes que hayan sido dados de alta o fallecidos en menos de dos días

5.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos se obtuvieron mediante una ficha de recolección de datos confeccionada a partir de los antecedentes previos. Esta ficha de recolección de datos no es un instrumento de medición, si no un almacén de datos temporal de información, además que no hicimos mediciones con esta si no copiamos las mediciones que otros hicieron en las historias clínicas de los pacientes. Por consiguiente, no necesita validación.

5.5 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

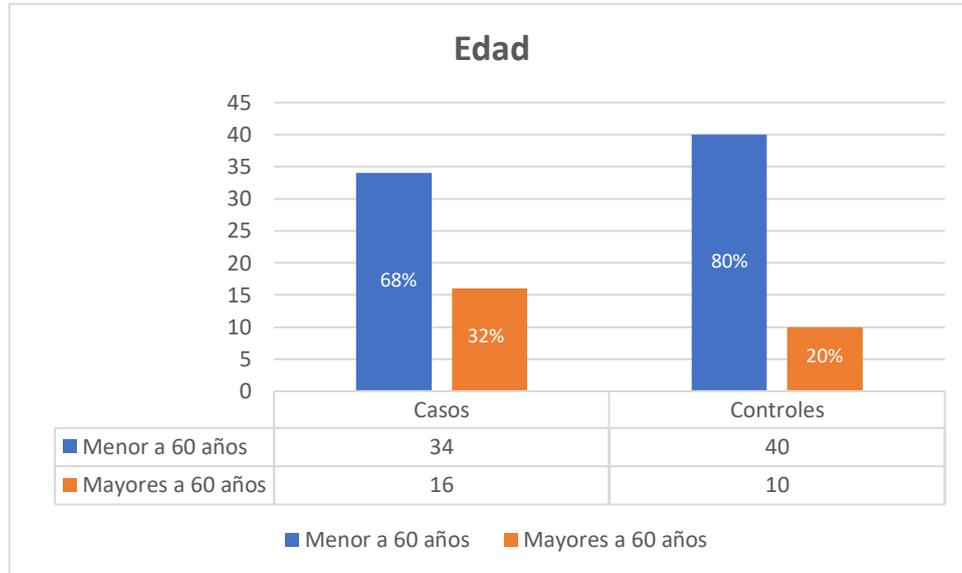
Para el análisis estadístico, los datos fueron ingresados en los programas software Microsoft Excel 2016 y SPSS versión 25.0. posteriormente se realizó el procesado de datos y con estos se obtuvieron gráficos y cuadros en función a los objetivos. Para el análisis univariado de las variables cualitativas se utilizó frecuencias y porcentajes. Para la variable cuantitativa edad se utilizó medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis bivariado se usó el valor p , considerándose significativo un valor de $p < 0.05$. para las variables cualitativas dicotómicas se calculó el OR (Odds Ratio) con intervalos de confianza al 95% y se realizó la prueba chi cuadrado. Para la variable edad, se diferenció dos grupos, menores de 60 años y mayores de 60 años, de la misma manera se calculó el OR (Odds Ratio), con intervalos de confianza al 95% y se realizó la prueba de chi cuadrado.

CAPITULO VI
RESULTADOS, DISCUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1 ANALISIS DE LAS VARIABLES

ANALISIS UNIVARIADO DE LAS VARIABLES

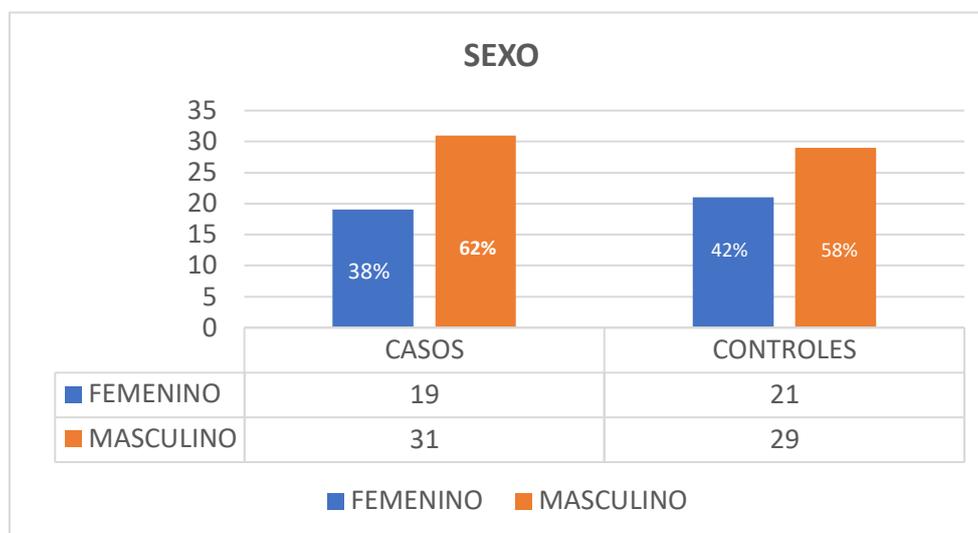
GRÁFICO 1: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda según edad, en el Hospital Regional del Cusco, 2020.



Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico podemos observar que de los 50 pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda durante su hospitalización (casos) 34 pacientes eran menores de 60 años y 16 pacientes eran mayores de 60 años, así mismo podemos ver que de los 50 pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda (controles) 40 pacientes fueron menores de 60 años y 10 pacientes mayores de 60 años, llegando a la conclusión que de los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda en su mayoría fueron menores de 60 años.

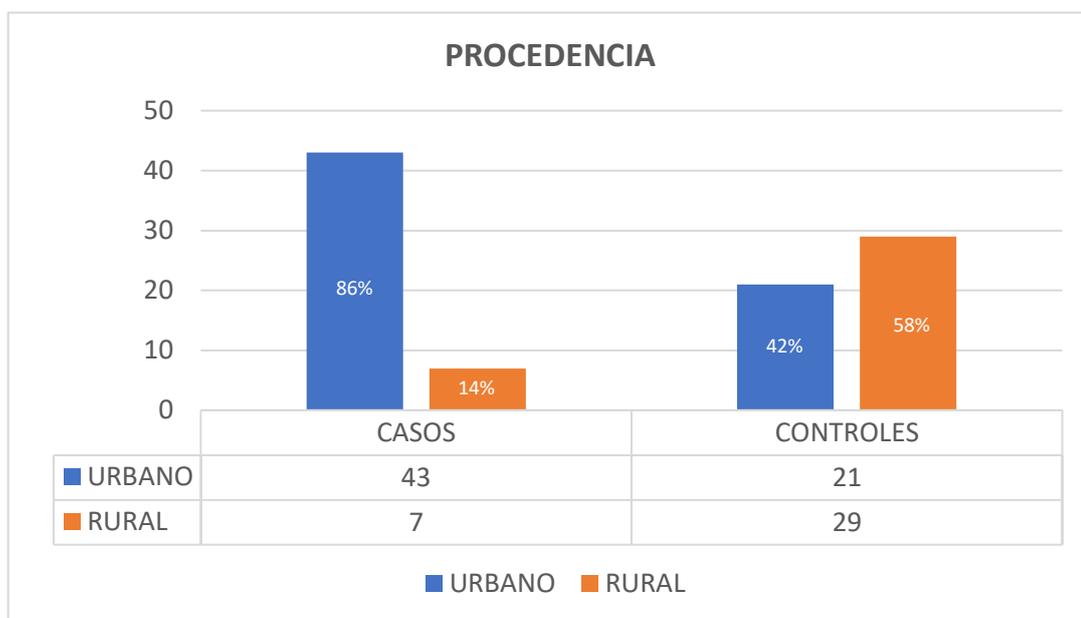
GRÁFICO 2: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda según sexo en el Hospital regional del Cusco, 2020.



Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico podemos observar que de los 50 pacientes que desarrollaron lesión renal aguda (casos) 19 pacientes eran del sexo femenino y 31 del sexo masculino, en el caso de los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda (controles) 21 pacientes eran de sexo femenino y 29 pacientes de sexo masculino, llegando a la conclusión que la predominancia de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda fue el sexo masculino.

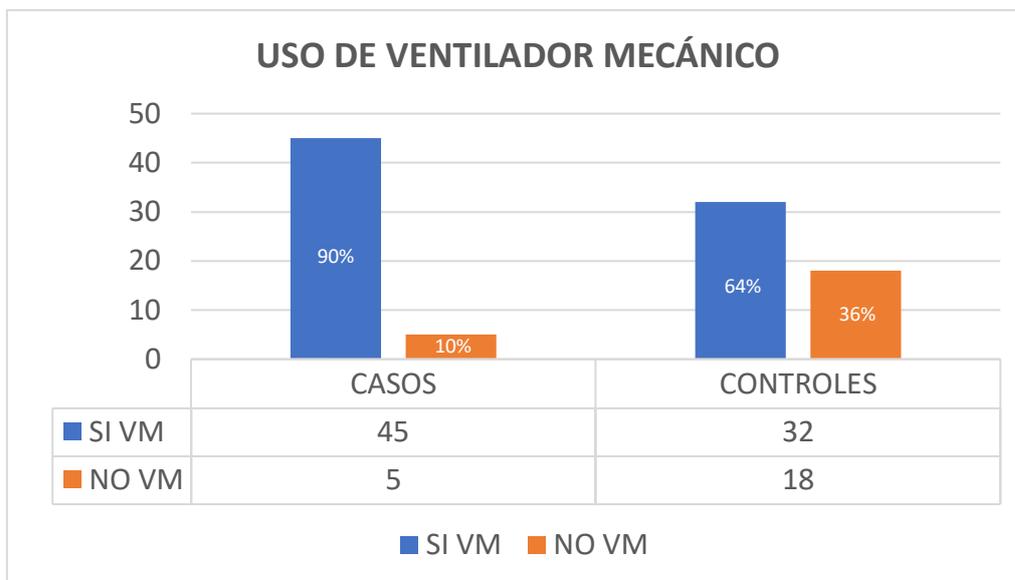
GRÁFICO 3: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda según procedencia en el Hospital Regional del Cusco, 2020.



Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico podemos observar que de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda (casos), 43 pacientes fueron de procedencia urbana y 7 de procedencia rural, y de los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda (controles) 21 pacientes fueron de procedencia urbana y 29 de procedencia rural, llegando a la conclusión que los pacientes que más desarrollaron lesión renal aguda fueron de procedencia urbana.

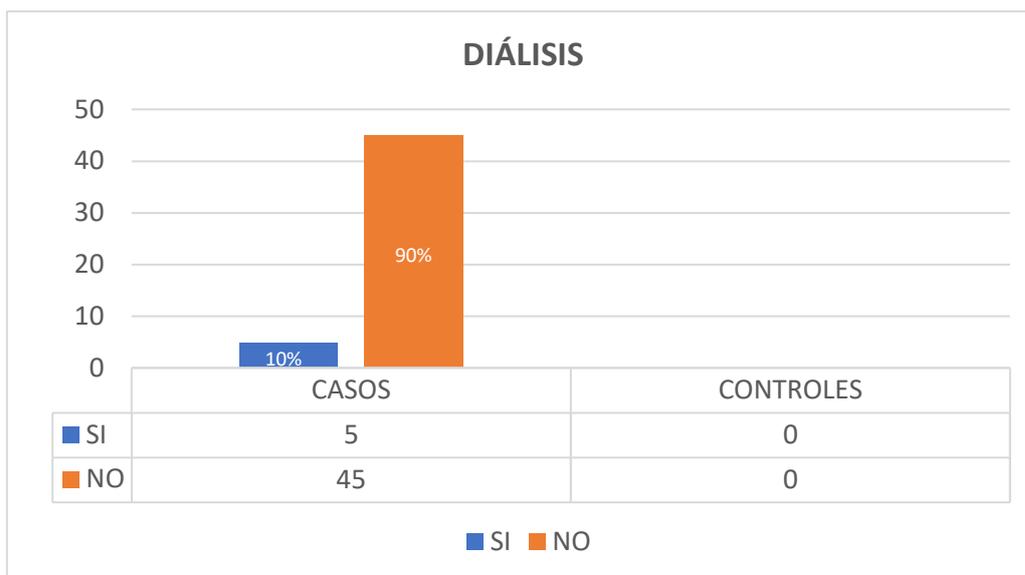
GRÁFICO 4: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda según la necesidad de ventilador mecánico en el Hospital Regional del Cusco, 2020.



Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico podemos observar que de los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda(casos), 45 pacientes hicieron uso de ventilador mecánico y 5 pacientes no usaron ventilador mecánico, así mismos de los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda 32 pacientes hicieron uso de ventilador mecánico y 18 pacientes no usaron ventilador mecánico, llegando a la conclusión que en su mayoría los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda, hicieron uso de ventilador mecánico en algún momento.

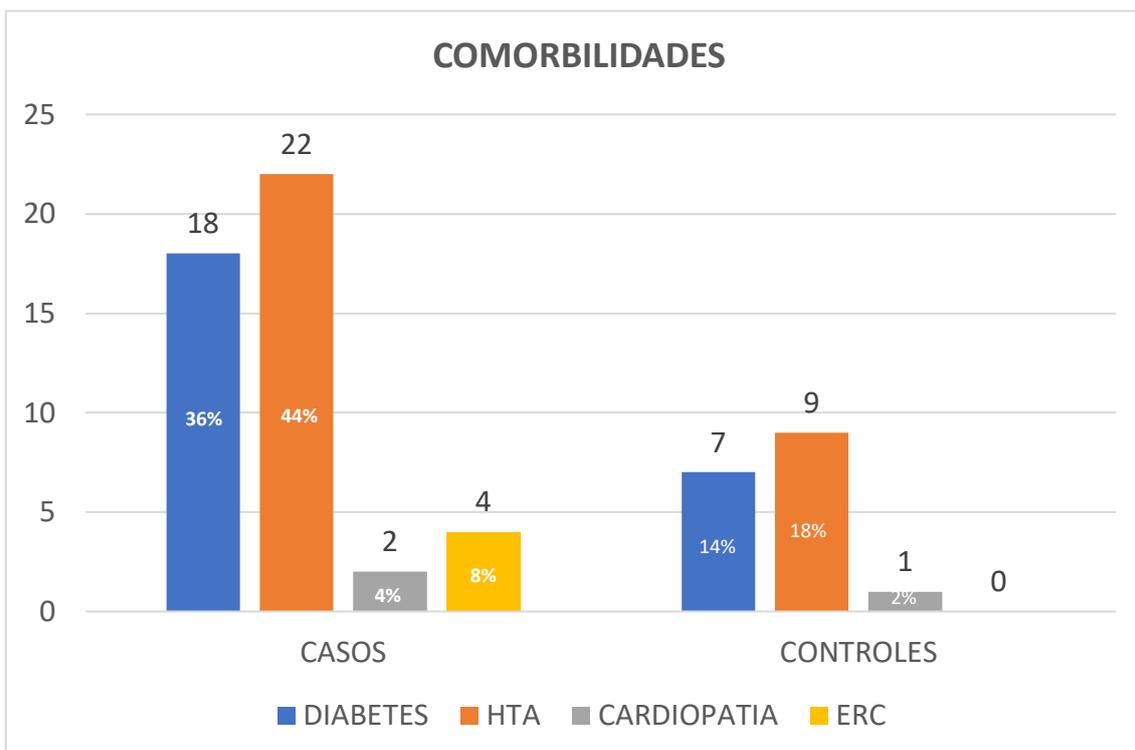
GRÁFICO 5: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda y requirieron diálisis en el Hospital Regional del Cusco, 2020.



Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico se observa que de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda (casos), 5 pacientes necesitaron apoyo dialítico y 45 pacientes no requirieron diálisis, así mismo de los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda (controles) no hubo pacientes que necesitaran diálisis, llegando a la conclusión que muy pocos pacientes con lesión renal aguda requieren de diálisis.

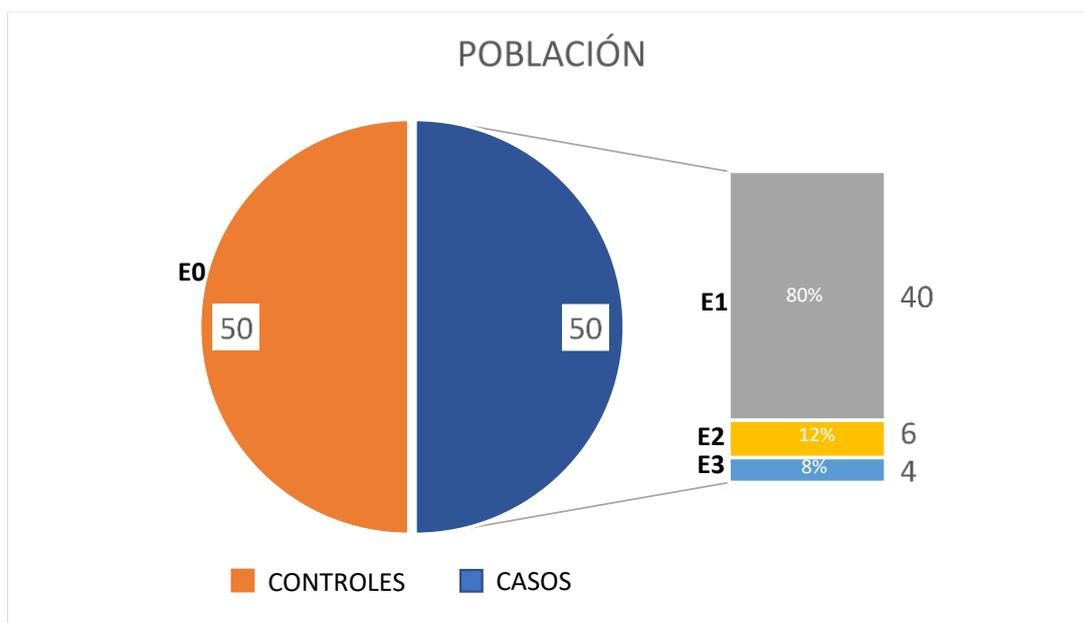
GRÁFICO 6: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda según comorbilidades en el Hospital Regional del Cusco, 2020.



Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico podemos observar que de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda (casos), 18 pacientes tuvieron como antecedente diabetes, 22 antecedente de hipertensión arterial, 2 tuvieron cardiopatía y 4 pacientes tenían enfermedad renal crónica en evolución. De los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda (controles), 7 pacientes tenían antecedente de diabetes mellitus, 9 pacientes tenían hipertensión arterial, 1 paciente tenía cardiopatía y no hubo pacientes con enfermedad renal crónica en evolución, llegando a la conclusión que los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda tenían más comorbilidades que los pacientes controles.

GRÁFICO 7: Distribución de pacientes que desarrollaron lesión renal aguda y su clasificación según criterios KDIGO en el Hospital Regional del Cusco, 2020.

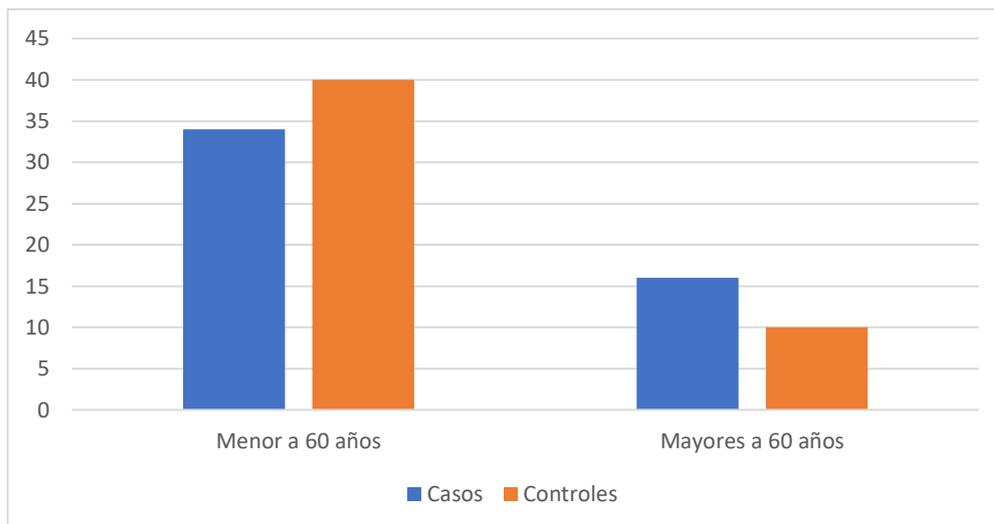


Fuente: Ficha de recolección de datos, procesado en el software SPSS versión 25.

En el siguiente gráfico se observa que los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda (casos), según la clasificación KDIGO 40 pacientes estuvieron en estadio 1, 6 pacientes estuvieron en estadio 2 y 4 pacientes estuvieron en estadio 3. De los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda (controles), los 50 pacientes se consideraron en estadio 0 debido a que no tuvieron alteración alguna en los niveles de creatinina.

ANÁLISIS BIVARIADO DE LAS VARIABLES

GRÁFICO 8: Análisis bivariado entre edad y el desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 2: Análisis bivariado entre edad y el desarrollo de lesión renal aguda.

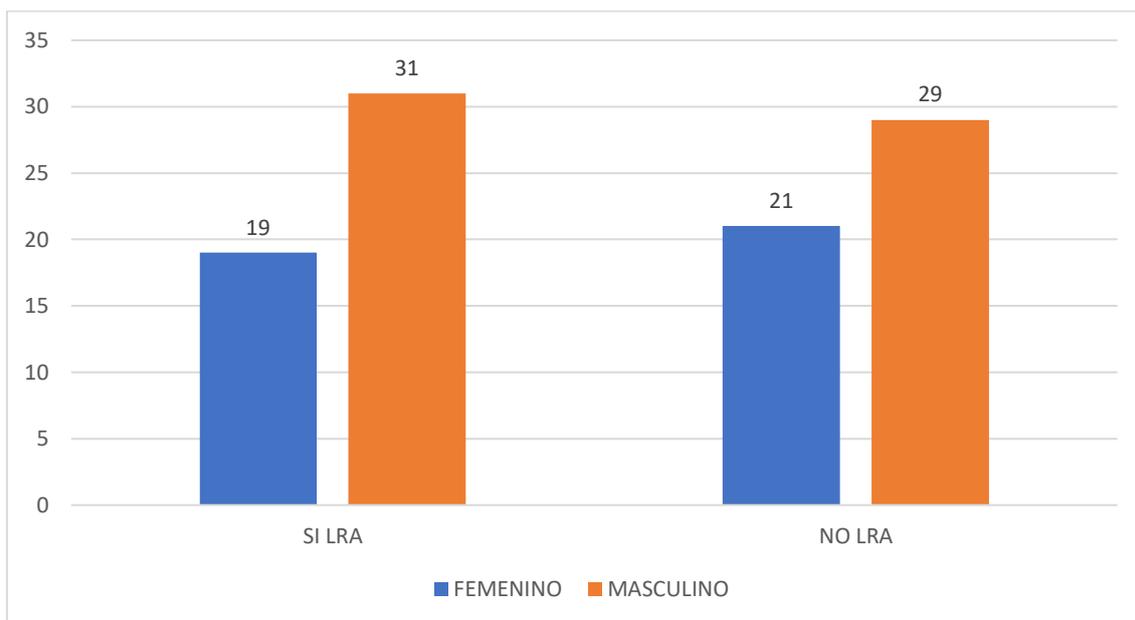
Tabla cruzada					
EDAD		LRA		Total	
		SI	NO		
< 60 AÑOS		34	40	74	
> 60 AÑOS		16	10	26	
Total		50	50	100	

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
1,871	1	0,171	0,531	0,213	1,324

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se evidencia que no hay asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda en relación a la edad con un sig. de 0.171 ($p > 0.05$).

GRÁFICO 9: Análisis bivariado entre sexo y el desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 3: Análisis bivariado entre sexo y el desarrollo de lesión renal aguda.

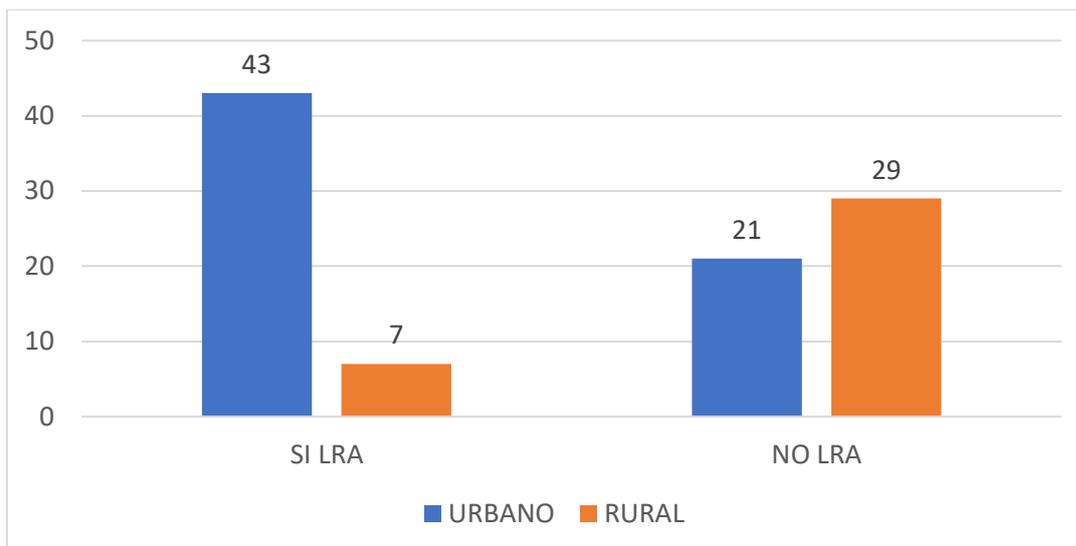
Tabla cruzada					
		LRA		Total	
SEXO		SI	NO		
FEMENINO		19	21	40	
MASCULINO		31	29	60	
Total		50	50	100	

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
0,042	1	0,838	1,088	0,487	2,430

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que no existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda en relación al sexo con un sig. de 0.838 ($p > 0.05$).

GRÁFICO 10: Análisis bivariado entre procedencia y desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

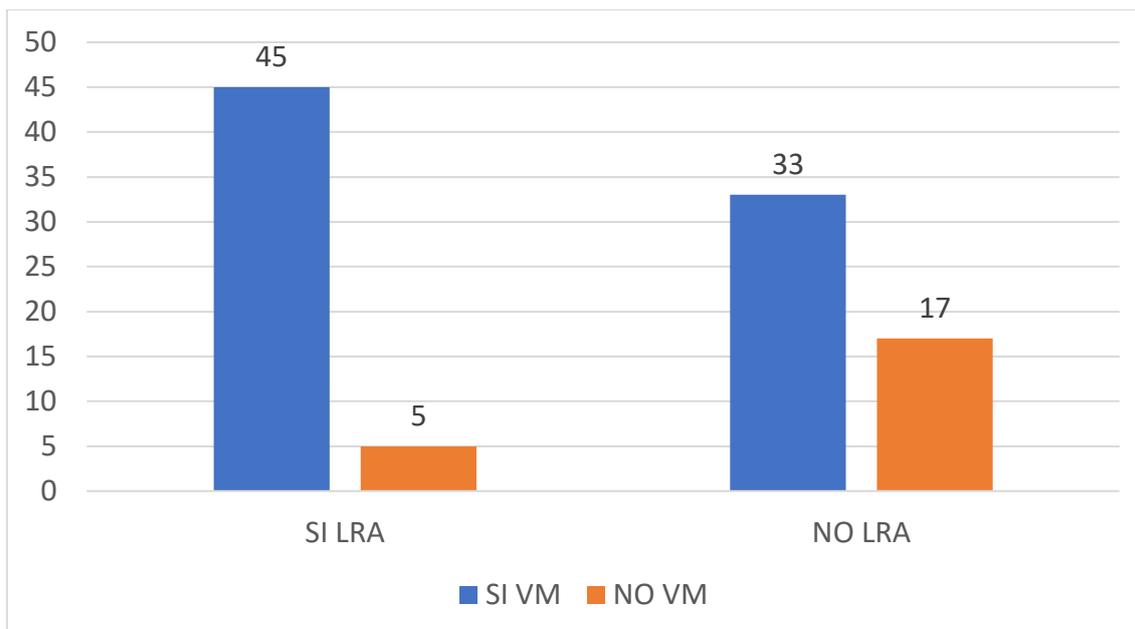
TABLA 4: Análisis bivariado entre procedencia y desarrollo de lesión renal aguda.

Tabla cruzada						
PROCEDENCIA	LRA		Total	Pruebas de chi-cuadrado		
	SI	NO		Valor	df	Sig.
URBANO	43	21	64	21,007	1	0,000
RURAL	7	29	36			
Total	50	50	100	Estimación de riesgo		
				Valor	IC - Inferior	IC - Superior
				8,483	3,195	23,523

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda de acuerdo a la procedencia con una sig. de 0.000 ($p < 0.05$) indicando que los pacientes procedentes de zona urbana son más propensos a desarrollar lesión renal aguda con un OR de 8,483 e Intervalo de Confianza mayor a 1 indicando que es un factor de riesgo, por lo que se deduce que un paciente procedente de zona urbana tendrá 8.5 veces más riesgo que un paciente de zona rural.

GRÁFICO 11: Análisis bivariado entre uso de ventilador mecánico y desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 5: Análisis bivariado entre uso de ventilador mecánico y desarrollo de lesión renal aguda.

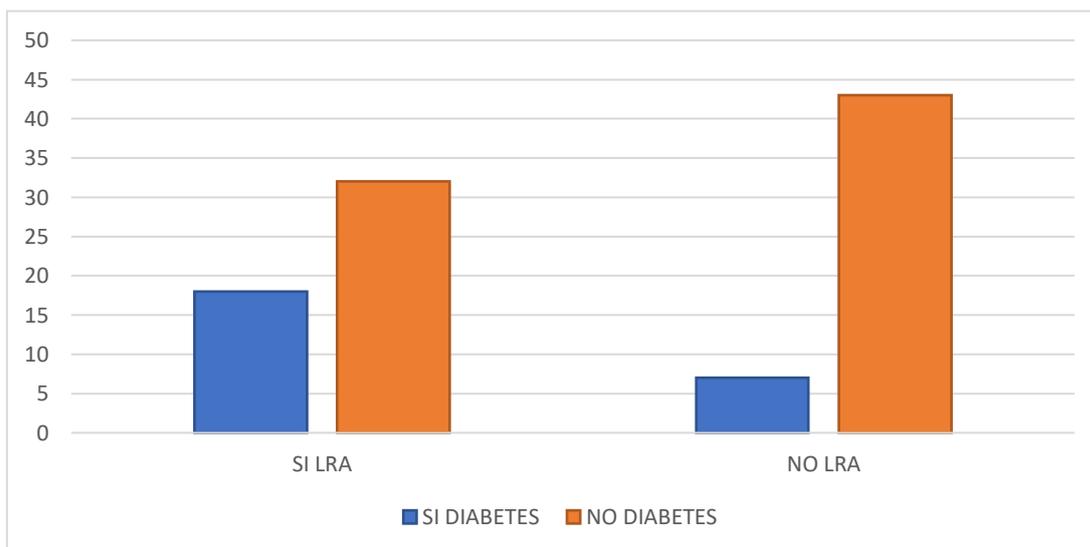
Tabla cruzada			
USO DE VENTILADOR MECÁNICO	LRA		Total
	SI	NO	
SI	45	33	78
NO	5	17	22
Total	50	50	100

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
8,392	1	0,006	4,636	1,553	13,840

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y el uso de ventilador mecánico con una sig. de 0.006 ($p < 0.05$) indicando que los pacientes que usaron ventilador mecánico son más propensos a desarrollar lesión renal aguda con un OR de 4,636 e Intervalo de Confianza mayor a 1 indicando que es un factor de riesgo, por lo que se deduce que un paciente que usa ventilador mecánico tendrá 4.6 veces más riesgo que un paciente que no lo uso.

GRÁFICO 12: Análisis bivariado entre diabetes mellitus y desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 6: Análisis bivariado entre diabetes mellitus y desarrollo de lesión renal aguda.

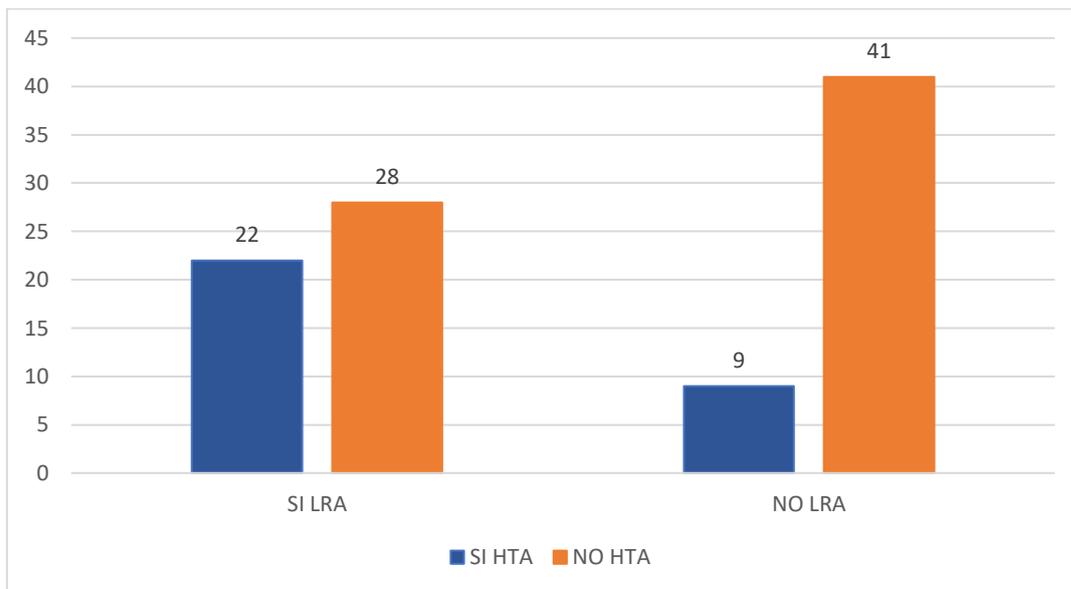
Tabla cruzada			
DIABETES	LRA		Total
	SI	NO	
SI	18	7	25
NO	32	43	75
Total	50	50	100

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
6.453	1	0.011	3.455	1.289	9.259

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener antecedente de diabetes mellitus con una sig. de 0.011 ($p < 0.05$), indicando que los pacientes que presentaron antecedentes de diabetes mellitus son más propensos a desarrollar lesión renal aguda con un OR de 3.455 e intervalo de confianza mayor a 1, indicando que es un factor de riesgo, por lo que se deduce que el paciente que tiene antecedente de diabetes tendrá 3.455 veces mayor de riesgo que un paciente que no tiene diabetes.

GRÁFICO 13: Análisis bivariado entre hipertensión arterial y desarrollo de lesión renal aguda



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 7: Análisis bivariado entre hipertensión arterial y desarrollo de lesión renal aguda

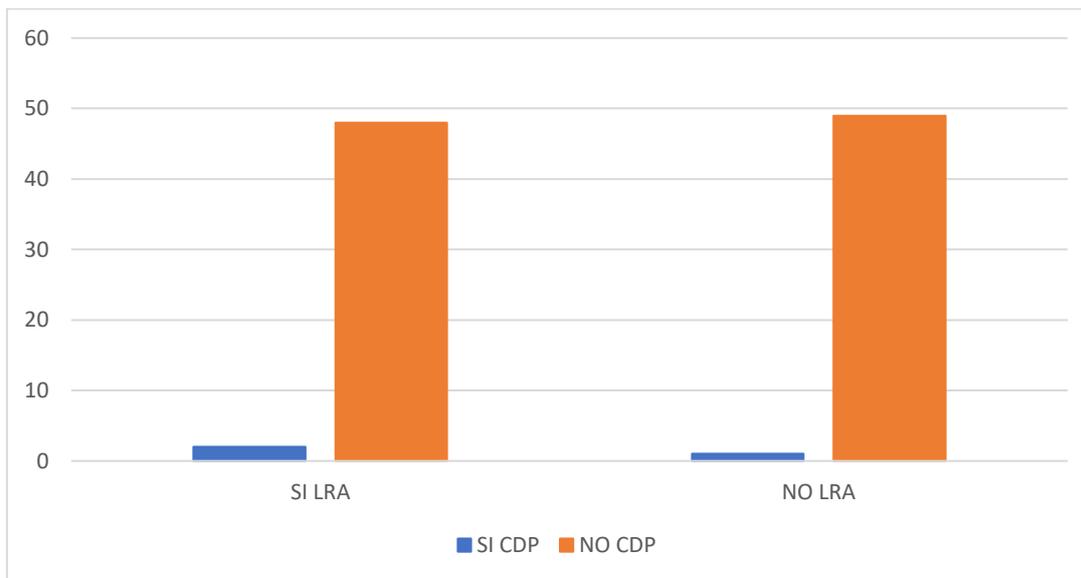
Tabla cruzada			
HTA	LRA		Total
	SI	NO	
SI	22	9	31
NO	28	41	69
Total	50	50	100

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
7.901	1	0.005	3.455	1.437	8.913

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener antecedente de hipertensión arterial con una sig. de 0.005 ($p < 0.05$), indicando que los pacientes que presentaron antecedente de hipertensión arterial son más propensos a desarrollar lesión renal aguda con un OR de 3.455 e intervalo de confianza mayor a 1, indicando que es un factor de riesgo, por lo tanto se deduce que el paciente que tiene antecedente de hipertensión arterial tendrá 3.455 veces más de riesgo que uno que no presenta hipertensión arterial

GRÁFICO 14: Análisis bivariado entre Cardiopatía y desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 8: Análisis bivariado entre cardiopatía y desarrollo de lesión renal aguda

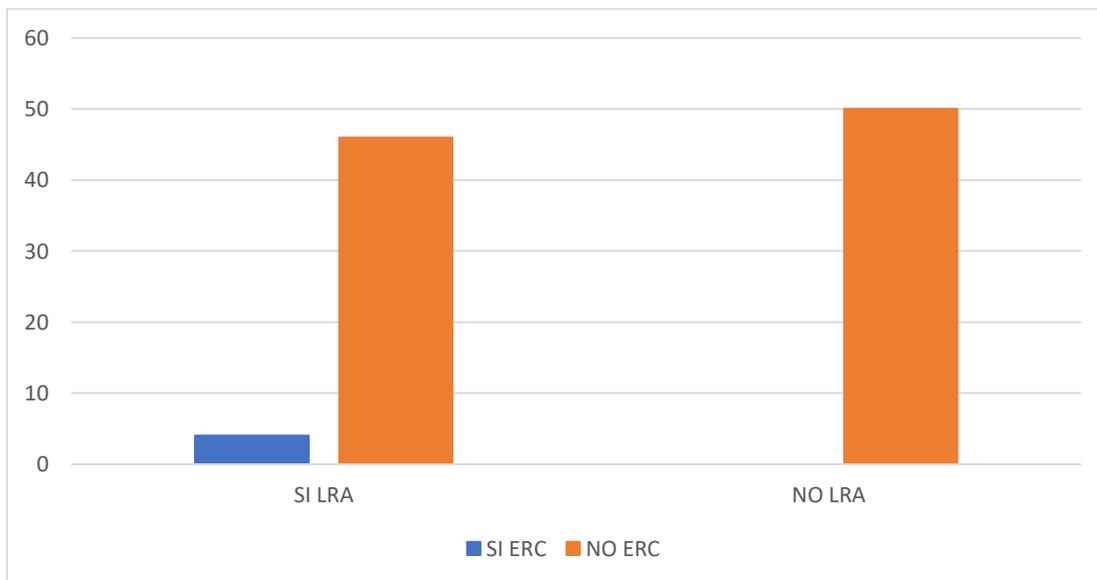
CARDIOPATIA	LRA		Total
	SI	NO	
SI	2	1	3
NO	48	49	97
Total	50	50	100

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
0.344	1	0.558	2.042	0.179	23.266

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que no existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener de antecedente alguna cardiopatía con una sig. 0.558 ($p > 0.05$), indicando que los pacientes que presentaron cardiopatía no son propensos a desarrollar lesión renal aguda con un OR de 2.042 e intervalo de confianza que pasa por 1, indicando que no es un factor de riesgo, por lo tanto, se deduce que el paciente que tiene antecedente de cardiopatía no tendrá riesgo de desarrollar lesión renal aguda.

GRÁFICO 15: Análisis bivariado entre ERC en evolución y desarrollo de lesión renal aguda.



Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

TABLA 9: Análisis bivariado entre ERC y desarrollo de lesión renal aguda

ERC	LRA		Total
	SI	NO	
SI	4	0	4
NO	46	50	96
Total	50	50	100

Pruebas de chi-cuadrado			Estimación de riesgo		
Valor	df	Sig.	Valor	IC - Inferior	IC - Superior
4.162	1	0.041	4.352	1.36	7.54

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

En la **TABLA** se observa que existe asociación significativa entre el desarrollo de lesión renal aguda y tener ERC en evolución con una sig. 0.041, OR=0.041, ($p < 0.05$)

ANALISIS MULTIVARIADO DE LAS VARIABLES

	p	Exp(B)	95% C.I. para EXP(B)	
			Inferior	Superior
Edad	0,372	0,555	0,153	2,020
Sexo	0,337	0,592	0,203	1,728
Procedencia	0,000	10,477	3,211	34,182
Necesidad de ventilador mecánico	0,029	4,419	1,163	16,784
Diálisis	1,000	2 770 378 525,721	0,000	.
Diabetes	0,178	2,635	0,643	10,793
Hipertensión Arterial	0,324	1,808	0,557	5,866
Cardiopatía	0,935	1,115	0,083	15,002
ERC en evolución	1,000	,221	0,000	12.987.

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

FACTORES ASOCIADOS A LA LESIÓN RENAL AGUDA

FACTORES ASOCIADOS A LESIÓN RENAL AGUDA	OR	IC	p
Procedencia	8,483	[3,195-23,523]	0,000
Uso de ventilador mecánico	4,636	[1,553-13,840]	0,006
Diabetes	3,455	[1,289 - 9,259]	0,014
Hipertensión Arterial	3,455	[1.437-8.913]	0.006
Enfermedad Renal Crónica	4.352	[1.36 – 7.54]	0.041

Fuente: Ficha de recolección de datos procesadas en el software SPSS versión 25.

6.2 DISCUSIÓN

Se recolectaron datos de 100 pacientes, de los cuales 50 de ellos habían desarrollado lesión renal aguda y 50 no desarrollaron lesión renal aguda, en los servicios de emergencia, UCIN y UCI COVID del Hospital Regional del Cusco.

EDAD: La edad que predominó en nuestro estudio en los pacientes con COVID-19 ingresados en el hospital regional fue menores de 60 años con una mediana de 46.5, representando el 74% de todos los pacientes y 26% de los pacientes fueron mayores de 60 años, en cuanto a los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda considerados como casos, el 68% de los pacientes fueron menores de 60 años frente a los 32% de pacientes mayores de 60 años (mediana de 46,5 años), con similitud a los estudios de Yang Y et al y Zhang G Y et al donde se registraron predominio de los pacientes menores de 60 años con una mediana de 59.7 y 55 años respectivamente, a diferencia de los estudios de Hirsch J Y et al y Gameiro J Y et al, donde la edad predominante fueron los mayores de 60 años con una mediana de 69 y 72.2 años respectivamente. (9) (10)

En el caso de la asociación entre la edad y el desarrollo de lesión renal aguda, Hirsch Y et al en su trabajo describe una asociación entre la edad y el desarrollo de lesión renal aguda ($p < 0.001$), significancia que no pudimos encontrar en nuestro trabajo ($OR = 0,531$, $IC\ 95\% = [0,213-1,324]$, $p = 0,174$ ($p > 0.05$))

Sabemos que al ir envejeciendo nuestros riñones también sufren cambios a nivel de su estructura y función, uno de los acontecimientos importantes es que la tasa de filtración glomerular empieza a bajar a partir de la cuarta década en 1 mL/min por año, por lo que a mayor edad menor filtrado glomerular. Sin embargo, consideramos a la lesión renal aguda como una disminución brusca de la función de los riñones en horas o días, disminuyéndose de esta manera el filtrado glomerular, se cree que al atacar el virus el cuerpo humano por diferentes mecanismos se instaura en los túbulos renales y ocasiona lesión renal aguda sin respetar la edad de los pacientes infectados por el COVID-19.(41)

SEXO: El sexo predominante en nuestro estudio en los pacientes COVID-19 ingresados en el Hospital Regional del Cusco fue el sexo masculino representado por un 60%, así mismo dentro de los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda el sexo masculino fue el que predominó con 62% frente a 38% de los pacientes de sexo femenino, resultados que coinciden con los estudios de Hirsch J y et al, Gameiro J y et al, Yang X y et al, Zhang G Y et al, que obtuvieron como resultados la predominancia del sexo masculino en un 60.9%, 52.1%, 67% y 48.9% respectivamente. (9) (10) (12) (13).

En cuanto a la asociación encontrada por los autores antes mencionados con $p < 0.05$, en nuestro estudio no se encontró asociación significativa (OR= 1.088, IC95% (0.487-2.430), $p = 0.838$ ($p > 0.05$)).

Se observó en estudios que los más afectados son los de sexo masculino debido a que presentan concentraciones bastante altas de enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2) en la sangre en comparación con las mujeres, así mismo sus isoformas no codificantes se encuentran expresadas en mayor cantidad en el testículo. (42)

PROCEDENCIA: Respecto a la procedencia en nuestro trabajo se observó que la mayoría de los pacientes fueron de procedencia urbana representando el 64% de la población, así mismo respecto a los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda se evidenció que 86% fue de procedencia urbana frente al 14% que fue de procedencia rural. Dentro de los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda el 42% de los pacientes fueron de zona urbana frente al 58% de los pacientes que fueron de procedencia rural. Respecto a esta variable ningún antecedente hace referencia a la procedencia, sin embargo, podemos deducir que el predominio de la zona urbana frente a la rural se podría deber a que los pacientes cuentan con mayor oportunidad de acercarse a un hospital lo cual no puede evidenciarse en los pacientes de zona rural que tan solo cuentan con establecimientos de salud a veces mal equipados y la distancia de su lugar de origen está a muchos kilómetros de un hospital.

CLASIFICACIÓN: Respecto a clasificación KDIGO de lesión renal aguda, en nuestro trabajo se evidenció que en los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda en primer lugar estuvo el estadio 1 representando en un 80% de los pacientes, seguido del estadio 2 con un 12% y finalmente el estadio 3 con un 8%, en similitud con el estudio de Gameiro J Y et al donde se evidenció que los pacientes en estadio 1 fueron mayoritarios representando el 60% de los pacientes seguido del estadio 2 con un 21.8% y finalmente el estadio 3 con un 18.2%, nuestros resultados también presentan ligero parecido al de Hirsch y et al donde se evidenció una mayor cantidad de pacientes en estadio 1 siendo el 46.5%, pero a diferencia de nuestro estudio en este se presenta en segundo lugar el estadio 3 con 31.1% y finalmente el estadio 2 con 22.4%. (9) (10)

En la literatura nos indica que la lesión renal se desarrolla durante la estancia hospitalaria, con mayor frecuencia en los pacientes con síndrome de distress respiratorio agudo causado por la enfermedad COVID-19, dicha asociación se da de manera temporal y se asocia a mal pronóstico. (9)

DIALISIS: Respecto a esta variable en nuestro estudio se observó que los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda, solo el 10% requirieron soporte dialítico frente al

90% de los pacientes que no, resultados que coinciden con el estudio de Gameiro J y et al, donde se reportó similarmente un 10% en soporte dialítico, así mismo el estudio de Hirsch y et al evidenció 14.3% de pacientes que requirieron soporte dialítico. (10) (9); La sociedad española de nefrología incluye dentro de sus criterios dialíticos a la lesión renal aguda.

VENTILADOR MECÁNICO: Respecto a esta variable en nuestro estudio se evidencio que la mayoría de pacientes necesitó usar ventilador mecánico, los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda el 90% de estos estuvo en ventilador mecánico frente al 10% que no lo estuvo. En cuanto a los pacientes que no desarrollaron lesión renal aguda el 64% de los pacientes estuvo en ventilador mecánico frente al 36% de los pacientes que no lo estuvo, resultados que coinciden con lo el estudio de Hirsch y et al y Yang X y et al donde se observaron que los pacientes que estuvieron en ventilador mecánico y desarrollaron lesión renal aguda fue de 89.7% y 71% respectivamente. Lo que no se observó en el estudio de Gameiro J y et al, donde el uso de ventilador mecánico en los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda fue en el 26.4% de estos.(9) (12) (10)

En el estudio de Hirsch el OR encontrado para uso de ventilador mecánico fue de 10.7 con un nivel de significancia de $p < 0.001$, en los pacientes con COVID-19 en el hospital regional del cusco el OR fue de 4,636 para los pacientes que usaron ventilador mecánico. Los pacientes que usaron ventilador mecánico tuvieron 4.63 veces más riesgo de desarrollar lesión renal aguda respecto al grupo que no usó ventilador mecánico, con un IC95% (1.553-13.840), $p < 0.006$.

En el estudio de Hirsch y et al, mencionan que existe una asociación importante de la lesión renal aguda en el instante que se hace la intubación y el inicio de la ventilación mecánica, además que la aparición de la lesión renal aguda se vio 24 horas después de la intubación. La mayoría de los pacientes que usaron ventilador mecánico desarrollaron lesión renal aguda en estadio 3 y necesitaron de soporte dialítico.(9)

COMORBILIDADES: En relación a esta variable en nuestro estudio encontramos que el 63% del total de pacientes presentaron al menos 1 comorbilidad. En los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda el 44% presentó hipertensión arterial, 36% diabetes mellitus, 8% ERC en evolución, el 4% cardiopatía. Resultados que coinciden con los estudios de Hirsch y et al, donde casi la mitad de su muestra presentó como comorbilidad a la diabetes (41.6%), la hipertensión arterial en un 64.8%, cardiopatía en un 14.5%. así mismo Gameiro y et al halló hipertensión arterial en un 68.2%, cardiopatía en un 35.4%, diabetes mellitus en un 28.1%, enfermedad renal crónica en un 19.8%. (9)

(10) En el análisis bivariado para el desarrollo de lesión renal aguda la diabetes mellitus presentó un OR = 3.455, IC95% (1.289 - 9.259), $p=0.011$, la hipertensión arterial un valor de OR=3.455, IC95% (1.437- 8.913), $p= 0.005$; la cardiopatía un valor de OR=2.042, IC95% (0.179-23.266), $p=0.558$; la enfermedad renal crónica un valor de OR=4.35, $p=0.041$. Finalmente, los estudios revisados guardan estrecha relación con nuestros resultados.

En los pacientes con COVID 19 ingresados en el hospital regional del Cusco 2020 los factores asociados son procedencia, uso de ventilador mecánico, diabetes mellitus, hipertensión arterial y ERC en evolución con significancia $p < 0.05$ por lo que aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula.

6.3 CONCLUSIONES

Primera conclusión: Los factores asociados a lesión renal aguda son: Procedencia, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad renal crónica y el uso de ventilador mecánico.

Segunda conclusión: Dentro de los factores sociodemográficos, la procedencia se halló como un factor de riesgo para el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020

Tercera conclusión: Dentro de las comorbilidades estudiadas la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la enfermedad renal crónica se encontraron como factores de riesgo para el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19 ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.

Cuarta conclusión: Las características de la clasificación según estadio KDIGO de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda, fueron en su gran mayoría estadio 1 (80%), seguido de estadio 2 (12%) y finalmente estadio 3 (8%) ingresados en el Hospital Regional, Cusco 2020.

Quinta conclusión: El 10% de los pacientes con COVID-19 que desarrollaron lesión renal aguda requirieron apoyo dialítico durante su hospitalización.

Sexta conclusión: El uso de ventilador mecánico es un factor de riesgo para el desarrollo de lesión renal aguda con un OR de 4.63.

6.4 RECOMENDACIONES

A LOS HOSPITALES: Se recomienda al personal directivo del hospital que siempre cuente con exámenes de laboratorio para que se pueda realizar un perfil renal al ingreso hospitalario de todos los pacientes COVID-19, poniendo hincapié en los pacientes que presenten alguna comorbilidad, para que en aquellos pacientes que presenten alteración en sus resultados se puedan controlar regularmente los niveles de creatinina sérica, la diuresis y la monitorización hemodinámica realizando un seguimiento exhaustivo del paciente, así mismo el hospital debe disponer también de otros biomarcadores aparte de la creatinina sérica para diagnosticar de mejor manera el desarrollo de lesión renal aguda como: cistatina C, KIM-1, NGAL, L-FABP, IL 18, etc.

A LA UNIVERSIDAD: Se recomienda al decano de las universidades el apoyo y el incentivo para realizar mayor investigación y poder precisar la existencia de más factores de riesgo para desarrollar lesión renal aguda en los pacientes con COVID-19, además de otros estudios que ayuden a dilucidar las complicaciones que pueden presentar los pacientes que tienen comorbilidades para prevenir y disminuir la mortalidad en esta pandemia.

A LOS PROFESIONALES DE SALUD: Se recomienda al personal de salud el adecuado llenado de historias clínicas haciendo énfasis en los antecedentes patológicos, porque como ya se observó son este tipo de pacientes quienes presentan mayores complicaciones dentro de ellos el desarrollo de lesión renal aguda. También se debe realizar una atención integral al paciente que presente alteraciones laboratoriales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tarragón B, Valdenebro M, Serrano M, Maroto A, Llopez M, Ramos A . Fracaso renal agudo en pacientes hospitalizados por COVID-19. Nefrología. 2021; 41(1): p. 34-40.[citado 11 de julio 2021]. Disponible en: https://www.areasaludbadajoz.com/docencia_investigacion/lecturas_recomendadas/Te_puede_interesar_COVID-19/main.pdf
2. Johns Hopkins University of Medicine. Coronavirus Resource Center. [Online]; 2021. Acceso 17 de julio de 2021. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.
3. Ministerio de Salud. Sala situacional COVID-19 Perú. [Online]; 2021. Acceso 17 de julio de 2021. Disponible en: https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp.
4. Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. Información y explicación de la pandemia del siglo XXI COVID - 19.[citado 15 julio 2021]. Disponible en: http://www.infurg-semes.org/es/guias-y-manuales/2020/05/_covid_19:_informacion_y_explicacion_de_la_pandemia_del_siglo_xxi.htm
5. Hidalgo M, Andreu D, Moreno M. COVID-19 en el enfermo renal. Revisión breve. Enferm Nefrol. 2020; 23(2).[citado 15 julio 2021]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842020000200002
6. LM de Francisco A, Ronco C. Insuficiencia renal aguda en la infección por COVID-19. Sociedad Española de Nefrología. 2021; III(12).[citado 15 julio 2021]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-infeccion-por-340>
7. Gainza F. Insuficiencia renal aguda. Sociedad Española de Nefrología. 2020; 2(1).[citado 15 julio 2021]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-317>
8. Vargas J, Avila N, Hurtado D, Cardenas J, Peña D, Ortiz G. Lesión renal aguda en COVID-19. Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. 2020.[citado 15 julio 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7659511/>

9. Hirsch JS, Ng J, Ross D, Sharma P, Shah H, Barnett R. Acute kidney injury in hospitalized patients with COVID-19. *Kidney Int.* 2020; 98(1). [citado 15 julio 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7229463/>
- 10 Gameiro J, Fonseca J, Oliveira J, Marques F, Bernardo J, Costa C. Acute kidney injury in hospitalized patients with COVID-19. *Nefrología.* 2021; 240(12).[citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-acute-kidney-injury-in-hospitalized-articulo-S0211699521000977>
- 11 Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, Azoulay E, Zafrani L. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med.* 2020; 1(10). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32533197/>
- 12 Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China. *Lancet Respir Med.* 2020; 8(5).[citado 17 julio 2021]. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30079-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30079-5/fulltext)
- 13 Zhang G, Hu C, Luo L, Fang F, Chen Y, Li J. Clinical features and short-term outcomes of 221 patients with COVID-19 in Wuhan, China. *J Clin Virol.* 2020; 127(104364). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32311650/>
- 14 OMS situation reports ECDC Center for Health Protection, Department of Health. Neumonía por nuevo coronavirus (2019-nCoV) en Wuhan, provincia de Hubei, (China). Madrid. España: Centro de Coordinación de alertas y emergencias sanitarias, Dirección general de salud pública calidad e innovación. [citado 17 julio 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_13_2019-nCoV_China.pdf
- 15 Maguiña C, Gastelo R, Tequen A. El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *RMH [Internet].* 31 julio 2020. 31(2):125-31. [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/RMH/article/view/3776>

- 16 Palacios M, Santos E, Velásquez M, León M. COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Revista Clínica Española*. 2021; 221(1). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://medicinainterna.net.pe/sites/default/files/Covid19%20Emergencia%20Publica%20Mundial.pdf>
- 17 Diaz F, Toro A. SARS-CoV-2/COVID-19: El virus, la enfermedad y la pandemia. *Med Lab*. 2020; 24(3). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/268>
- 18 Walls A, Park Y, Tortorici M, Wall A, McGuire A, Velesler D. Structure, Function and Antigenicity of the SARS-CoV-2 spike glycoprotein. *Cell*. 2020; 181(2). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32155444/>
- 19 Gil R, Bitar P, Deza C, Dreyse J, Florenzano M, Ibarra C. Cuadro Clínico del COVID-19. *Rev Med Clin Condes*. 2021; 32(1). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7849538/>
- 20 Official journal of the international society of nephrology. *Kidney International Supplements*. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. 2012; 2(1). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>
- 21 Khwaja A. KDIGO Clinical Practice Guidelines for acute kidney injury. *Nephron clinical practice (NEC)*. 2012; 120(4). [citado 20 julio 2021]. Disponible en: <https://www.karger.com/article/fulltext/339789>
- 22 Arrebola M, Diez de los Rios J. Nuevos biomarcadores de la insuficiencia renal aguda. *Ed Cont Lab Clin*. 2012; 16(11). [citado 20 julio 2021]. Disponible en: <https://www.seqc.es/download/tema/7/3315/1130795550/267174/cms/tema-4-biomarcadores-de-insuficiencia-reanal-aguda.pdf/>
- 23 Murray PT, Mehta R, Shaw A, Ronco C, Endre Z, Kellum J. Potential use of biomarkers in acute kidney injury: report and summary of recommendations from the 10th acute dialysis quality initiative consensus conference. *Kidney Int*. 2014; 85(3). [citado 20 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24107851/>

- 24 Anathhanam S, Lewington A. Acute kidney injury. The Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh. 2013; 43(4).[citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24350317/>
- 25 León M, Briones J, Carrillo R, Moreno A, Perez A. Insuficiencia renal aguda, clasificación, fisiopatología, histopatología, cuadro clínico. Revista Mexicana de Anestesiología. 2017; 40(4). [citado 11 julio 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76132>
- 26 Ocampo L, Musso C, PhD. Asociación Colombiana de Nefrología. [Online]; 2017. Acceso 17 de Juliode 2021. Disponible en: <https://asocolnef.com/2017/11/13/nefropatia-obstructiva/>.
- 27 Schmitt R, Melk A. Molecular mechanisms of renal aging. Kidney Int. 2017; 92(3).[citado 15 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28729036/>
- 28 Roberts G, Phillips D, McCarthy R, Bolusani H, Mizen P, Hassan M. Acute kidney injury risk assessment at the hospital front door: hat is the best measure of risk? Clin Kidney J. 2015; 8(6). [citado 11 julio 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4655789/>
- 29 Post EH, Kellum J, Bellomo R, Vicent J. Renal perfusion in sepsis: from macro- to microcirculation. Kidney International. 2017; 91(1). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27692561/>
- 30 Lameire NH, Bagga A, Cruz D, Maeseneer J, Endre Z, Kellum J. Acute kidney injury: an increasing global concern. The Lancet. 2013; 382(9887). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23727171/>
- 31 Metha R, Burdman E, Cerdá J, Feehally J, Finkelstein F, García G. Recognition and management of acute kidney injury in the International Society of Nephrology. Lancet. 2016; 387(10032). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27086173/>

- 32 Bucsics T, Kronen E. Renal dysfunction in cirrhosis: acute kidney injury and the hepatorenal syndrome. *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2017; 5(2). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5421450/>
- 33 Wang H, Muntner P, Cherton G, Warnock D. Acute kidney injury and mortality in hospitalized patients. *Am J Nephrol*. 2012; 35(4). [citado 17 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22473149/>
- 34 Goh K, Goh B, Ibrahim F, Thiam S, Lim C, Zakaria N, Nor M. 101 does diabetes mellitus influence the incidence and outcome of acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery. *Kidney International Reports*. 2017; 2(3). [citado 18 julio 2021]. Disponible en: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-019-1203-7>
- 35 Palacios R, Morales D, Osada J. Injuria renal aguda: Características clínica, epidemiológicas y función renal al alta en un hospital en Perú. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*. 2020; 13(3). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/735>
- 36 Yao H, Omer A, Konan S, N'Da K, Diopoh S. Mortality in the elderly with acute kidney injury in an internal medicine department in Abidjan, Cote D'Ivoire. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*. 2018; 29(2). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://www.sjkdt.org/article.asp?issn=1319-2442;year=2018;volume=29;issue=2;page=414;epage=421;aulast=Yao>
- 37 Tejera D, Varela F, Acosta D, Figueroa S, Benencio S, Verdaguer C. Epidemiology of acute kidney injury and chronic kidney disease in the intensive care unit. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2017; 29(4). [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29211186/>
- 38 Chavez EL Alemán OF, Nando CC, Rosas E. Síndrome cardiorrenal: Nuevas perspectivas. *Revista Mexicana de Cardiología*. 2015; 26(1). [citado 21 julio 2021]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000100006

- 39 Pereira J, Morales L, Niño D, Caballero M, Rincón G, Jaimes T, Melo J. Síndrome Cardiorrenal. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2017. [citado 19 julio 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-articulo-sindrome-cardiorrenal-S0120563317301122>
- 40 Rosner M, Perazella M. Acute kidney injury in patients with cancer. *Massachusetts Medical Society*. 2017. [citado 21 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28467867/>
- 41 Chen T, Wu D, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G, Ma K, Xu D, Yu H, Wang T, Guo W, Ning Q. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ*. 2020; 368. [citado 21 julio 2021]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32217556/>

ANEXOS



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

Facultad Ciencias de la Salud

Carrera profesional de Medicina Humana



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“FACTORES ASOCIDOS A LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON COVID-19 INGRESADOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DEL CUSCO”

Paciente N°.....

Caso:		Control:	
Historia Clínica:		Edad:	Sexo:
Procedencia: a) Urbano b) Rural		Uso de Ventilador Mecánico: a) SI b) NO	Necesidad de Diálisis: a) SI b) NO
DIAGNÓSTICO LRA		ESTADIO KDIGO	
Creatinina basal:		Estadio I	
Creatinina a las 48 h		Estadio II	
Creatinina a los 3 días		Estadio III	
Cardiopatía:	Si	No	
Diabetes Mellitus:	Si	No	
Hipertensión arterial:	Si	No	
ERC en evolución	Si	No	