



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN HOSPITAL
GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ”**

**FRECUENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES EN ESTADO
CRÍTICO CON INFECCIÓN POR COVID-19 EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS DEL HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ DE
2020 A 2021**

TÉSIS:

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE SUB ESPECIALISTA EN
MEDICINA CRITICA**

PRESENTA:

GUILLERMO ALBERTO ZALDIVAR PAZ

ASESOR:

**DR. GUILLERMO CÁRDENAS MEMBRILA Nefrólogo Adscrito a Unidad
de Cuidados Intensivos Del Hospital General “Dr. Manuel Gea González”**

CIUDAD DE MEXICO, AGOSTO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUELA GEA GONZÁLEZ"

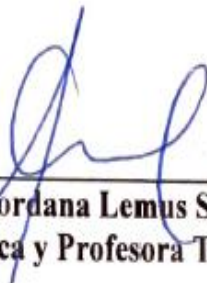
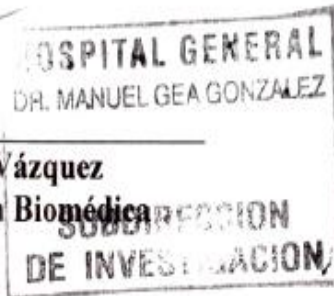
AUTORIZACIONES



Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza e Investigación



Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez
Subdirectora de Investigación Biomédica



Dra. Jordana Lemus Sandoval
Jefa del Servicio de Medicina Crítica y Profesora Titular del Curso de Medicina Crítica



Dr. Guillermo Cárdenas Membrilla Nefrólogo Adscrito a la Unidad de Cuidado Intensivos

Este trabajo de tesis con numero 26-44-2022 presentado por el Dr. Guillermo Alberto Zaldivar Paz y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dr. Guillermo Cárdenas Membrila con fecha 30 de agosto de 2022 para su impresión final.



Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez
Subdirectora de Investigación Biomédica



Dr. Guillermo Cárdenas Membrila
Medico Nefrólogo Adscrito a la
Unidad de Cuidados Intensivos

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este momento por mostrarme el camino y darme fortaleza para culminar.

A mis Padres por su apoyo infinito, por alentarme siempre y por que sin ellos no hubiera llegado hasta este momento.

A mis profesores por su guía en esta hermosa carrera y subespecialidad por darme siempre su apoyo y enseñanzas.

Al Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzáles por darme la oportunidad de crecer y haber sido mi casa por estos dos años difíciles.

Por último, no menos importante a mi Esposa Sonia Damián Flores por su infinito apoyo, ternura complicidad, amistad, comprensión y sobre todo mucho **AMOR**, sin ti esto no hubiera sido posible, **TE AMO**.

ÍNDICE

I. RESUMEN.....	6
II. INTRODUCCIÓN.....	7
III. MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
IV. RESULTADOS.....	11
V. DISCUSIÓN.....	25
VI. CONCLUSIÓN.....	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

I. RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La presencia de la infección por SARS-CoV-2 ha representado grandes retos, a lo largo de la pandemia. Dentro de esto destaca la presencia de la disminución de la función renal por diversos mecanismos, en pacientes con COVID-19 de presentación grave, lo cual impacta de manera directa en la supervivencia de los pacientes. A pesar de que se han realizado múltiples estudios para determinar la frecuencia de esta entidad, los datos resultan poco consistentes, para lo cual, es necesario conocer la frecuencia en nuestro hospital, sus consecuencias que conlleva su coexistencia y así disminuir la incidencia.

OBJETIVO Determinar la frecuencia de lesión renal aguda en pacientes en estado crítico con infección por COVID-19 en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Dr. Manuel Gea González.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio Observacional, Descriptivo, retrospectivo, transversal y prolectivo, con expedientes clínicos de casos positivos por COVID-19 y lesión renal aguda en el Hospital General Dr. Manuel Gea González durante el periodo de abril de 2020 a abril de 2021.

RESULTADOS: Se revisaron expedientes de 273 pacientes en esta institución donde se encontraron los siguientes resultados: edad en población general presentó media de edad de 54.5 años (Desviación estándar [DE] de 12.16), en pacientes con lesión renal aguda (CLRA) media de 57.6 años (DE 12.52) y sin lesión renal aguda (SLRA) media de 53.4 (DE 14.93). El sexo masculino se presentó en 74.6% (n= 203) en población general (PG), en el grupo CLRA 84.1% (n= 58) y SLRA 71.1% (n= 145). Se realizó la categorización por presencia de lesión renal aguda (CLRA) 25.27% (n= 69) y sin presencia de lesión renal aguda (SLRA) 74.73% (n= 204); dentro del grupo CLRA, la lesión renal aguda tipo 1 se presentó en 34.8% (n= 24), tipo 2 en 26.1% (n=18) y tipo 3 en 39.1% (n=27). La terapia de reemplazo renal se realizó en 31.9% (n= 22) de los pacientes; en la terapia de reemplazo renal más frecuente correspondió a UF con 23.2% (n=16) y CVVHD con 8.7% (n=6), la recuperación de la función renal se presentó en 20.6% (n= 14). Finalmente, la defunción aconteció en 36.3% (n= 99) de los pacientes en PG, 63.8% (n= 44) de pacientes CLRA y 27% (n= 55) de aquellos SLRA.

CONCLUSIONES: La frecuencia de lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 fue mayor a la reportada en estudios asiáticos, pero, consistente con estudios occidentales. La lesión renal aguda tipo 3 fue predominante en nuestra población con mayor edad, sexo masculino, diabetes, hipertensión y obesidad. Es importante destacar que, a pesar de que se encontraron algunos resultados consistentes, dado que dentro de la literatura no se ha podido concretar la información respecto a este grupo de pacientes; por lo que hay que continuar con la línea de investigación ya que es un problema de salud que continua vigente en esta situación de pandemia.

II. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, un grupo de casos de neumonía grave de causa desconocida surgió en China, esos casos presentaron datos con características de neumonía viral. El análisis de secuenciación profunda de muestras del tracto respiratorio inferior indicó un nuevo coronavirus (SARS-CoV-2), que dio origen a la COVID-19. (1)

Al inicio de la pandemia, el número de pacientes en estado crítico fue alto. El espectro clínico de la neumonía por COVID-19 tiene una variación importante entre casos no graves a graves. (1)

Esta enfermedad se manifiesta principalmente como una entidad respiratoria aguda caracterizadas por neumonía intersticial y alveolar aguda la cual puede afectar a múltiples órganos como los riñones, el corazón, el tracto digestivo y la sangre. (2)

Los síntomas más comunes al inicio de la enfermedad son fiebre, tos y fatiga, mientras que otros síntomas incluyen producción de esputo, dolor de cabeza, hemoptisis, diarrea, disnea y linfopenia. Los pacientes graves pueden experimentar fiebre alta, dolor torácico, cianosis, hipoxemia, hipotensión, etc. (2)

Los pacientes con enfermedad grave o crítica con COVID-19 a menudo experimentan hipotensión, hipoxemia, diarrea, deshidratación, trastorno del equilibrio electrolítico y ácido-base, insuficiencia cardíaca y coagulación intravascular diseminada. (2)

Aunque el pulmón fue comúnmente aceptado como el principal órgano diana de la infección por SARS-CoV-2 como lo demuestran los primeros informes de autopsia, se ha visto que los pacientes con COVID-19 también presentan de manera general disfunciones renales caracterizadas por la presencia de proteinuria y hematuria y también por los niveles elevados de Nitrógeno ureico, Creatinina, y Dímero D. (3)

Se ha sugerido que el riñón es el órgano más vulnerable en pacientes con COVID-19 además de los pulmones, con evidencia de lesión renal aguda (IRA) en hasta el 37.5% de los casos que fallecen de COVID-19. (1)(4)

La aparición de disfunciones renales en pacientes con COVID-19 podría explicarse por la teoría riñón-pulmón ya que, el SARS-CoV-2 utiliza ACE2 (enzima convertidora de angiotensina 2) como receptor de entrada celular, que no se expresa exclusivamente en los órganos respiratorios, sino también a nivel renal a un nivel más alto que el del pulmón. Por lo que resulta plausible que el SARS-CoV-2 pueda atacar a las células epiteliales tubulares renales además de las células epiteliales pulmonares. (3)(5)

Un estudio chino que realizó 26 autopsias de pacientes que murieron de COVID-19 demostró que hay evidencia de invasión viral al tejido renal, junto con una lesión tubular aguda significativa y una edad de presa endotelial, así como cambios glomerulares y endoteliales indicativos de enfermedad diabética o hipertensiva subyacente. (3)(6)

Respecto a los síntomas renales, la IRA representa el síntoma clínico más común de, se tienen datos de Richardson et al. En los cuales se presentó IRA en más del 20% de los pacientes tratados en un hospital de Nueva York (n= 5700), de los cuales el 3.2% requieren terapia de reemplazo renal. Un estudio de Wuhan informó que alrededor del

20% de los pacientes de cuidados intensivos con COVID-19 con IRA se convirtieron en pacientes de diálisis. (7)

Es probable que la causa de la afectación renal en COVID-19 sea multifactorial, con comorbilidad cardiovascular y factores predisponentes (como sepsis, hipovolemia y nefrotoxinas) como contribuyentes importantes. (8)

Los pacientes con COVID-19 pueden tener diversos grados de disfunción renal, caracterizados por elevación de nitrógeno ureico en sangre (BUN), creatinina (Cr) y cambios estructurales renales. (2)

Como ya se mencionó, el riñón es un órgano diana primario del SARS-CoV-2 y la incidencia de IRA es alta en pacientes hospitalizados con COVID-19. El deterioro de la función renal agrava otros daños en los órganos. Se han identificado factores de riesgo de IRA en estos pacientes, los cuales incluyen edad avanzada, neumonía grave y enfermedad cardiovascular y renal preexistente. (1)

Un estudio realizado en cadáveres menciona que existe lesión tubular proximal aguda difusa con pérdida del borde del cepillo y vacuolización no isométrica, que puede ser parcialmente causada por la virulencia directa del SARS-CoV-2, demostrada por la evaluación ultraestructural e inmunotinción. (9)

La prevención de la IRA y la monitorización de la función renal es muy importante en el manejo clínico de los pacientes con COVID-19. (1)

Además, la carga general de IRA en COVID-19 está evolucionando y podría estar subestimada, ya que los valores de Cr al ingreso podrían no reflejar la verdadera función renal basal previa a la admisión, y los valores previos de Cr podrían no estar fácilmente disponibles. Alrededor del 20% de los pacientes ingresados en una UCI con COVID-19 requieren terapia de reemplazo renal (KRT) a una mediana de 15 días desde el inicio de la enfermedad. (8)

La incidencia exacta de IRA en COVID-19 no está completa (8) mente clara. (2)(10) En el primer estudio reportado por Huang et al., la incidencia fue del 7%, y 23% de aquellos en la unidad de cuidados intensivos. (2)(10)

Los primeros informes de China e Italia encontraron que la tasa de IRA oscila ampliamente entre el 0.5% y el 29%, con la mayoría de las estimaciones en el extremo inferior. (11)

Estudios pequeños realizados en China, Europa y los Estados Unidos han reportado un amplio rango de la incidencia de IRA, que oscila entre el 1% y el 42%. Los dos estudios más grandes publicados hasta la fecha muestran tasas muy dispares de IRA. Guan et al. informaron una tasa de incidencia de IRA de solo el 0.5% (1099 pacientes de 552 hospitales). (6)

En otro estudio de 99 pacientes con COVID-19, siete casos desarrollaron varios grados de lesión renal con niveles elevados de Cr y/o BUN, y 3 de ellos fueron diagnosticados con IRA. (2)

Wang et al. informaron que el 3.6% de los pacientes desarrollaron IRA y 2 pacientes recibieron tratamiento de reemplazo renal en su estudio de cohorte de 138 pacientes. (2)

Otro estudio irlandés de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI), mostró una incidencia de IRA con requerimiento de diálisis del 22.2%, con una mortalidad superior al 75%. En Nueva York, el 37% de los pacientes desarrollaron IRA y el 14% de los pacientes con IRA requirieron diálisis. (6)

Por otro lado, un estudio multicéntrico con 1,019 casos, Guan y Zhong mostraron que la tasa de incidencia de IRA fue de solo el 0.5%. Sin embargo, en un estudio de un solo centro con 710 pacientes hospitalizados, Cheng et al. informaron que la tasa de incidencia de IRA fue del 3.2%; con una letalidad del 50% en estos pacientes. (2)

Un estudio que incluyó 59 pacientes encontró que el 34% desarrolló albuminuria masiva el primer día de ingreso y el 63% presentaron proteinuria durante su estancia hospitalaria. El BUN se elevó en el 27% y dos tercios de los pacientes que murieron presentaron un aumento de BUN y Cr de más de 200 $\mu\text{mol} / \text{L}$. (2)

Un estudio reciente de Yang et al. sugiere que la incidencia de IRA es alta (29%) en pacientes con enfermedad grave. Diao et al. informaron resultados similares en un estudio retrospectivo, en el que 27.1% de los pacientes experimentaron IRA, y los pacientes ≥ 60 años tuvieron una incidencia mayor (69.6%) de IRA. (2)

La IRA es una complicación común entre los pacientes hospitalizados para una amplia gama de diagnósticos. Entre los pacientes hospitalizados con COVID-19, Hirsch et al. encontraron que el 36.6% desarrolló IRA durante su hospitalización. Esta es una tasa más alta que la que se ha informado en China y otras áreas, a partir de estudios más pequeños e incluyendo varias etapas de la enfermedad. Si bien no se cuenta con una explicación completamente plausible, debe tenerse en cuenta que se informaron tasas significativamente más bajas de comorbilidades como la diabetes y la hipertensión en los pacientes chinos. Además, la gravedad de la enfermedad respiratoria pareció ser menor, ya que solo el 13.4% de sus pacientes requirió ventilación mecánica en comparación con el 21.8% de la población de Hirsch. (11)

Cheng et al. informaron en un estudio que incluyó a 710 pacientes hospitalizados, el 44% presentó proteinuria y hematuria, y el 26.9% tenían hematuria al ingreso. La prevalencia de niveles elevados de Cr y BUN fue de 15.5 y 14.1%, respectivamente. Aunque la incidencia de IRA fue del 3.2%, esto representó un factor de riesgo independiente para la muerte hospitalaria. (2)

La IRA en COVID-19 también se asocia con un mayor riesgo de muerte. Una revisión sistemática y un metaanálisis de 6 estudios de China encontraron que la IRA grave en COVID-19 (definida como IRA en etapa 3 e IRA que requiere terapia sustitutiva de la función renal) se asoció con un riesgo 3 veces mayor de muerte. (5)

Una cohorte retrospectiva realizada en estados unidos encontró que el desarrollo de IRA durante la hospitalización por COVID-19 se asoció con un aumento sustancial en el riesgo de muerte. Este riesgo se amplificó cuando la IRA requirió de terapia sustitutiva de la función renal (KRT). La mayoría de los pacientes sobrevivientes con COVID-19 e

IRA experimentaron una recuperación renal significativa antes del alta. En contraste, entre los que tienen AKI-KRT y sobrevivieron, el 30.6% todavía necesitaba diálisis al alta. (12)

Claramente, la IRA en COVID-19 es una entidad común, particularmente en pacientes en estado grave o crítico. (2)

En un estudio realizado por Charytan et al. Encontraron que, de los 4732 pacientes estudiados, 29.3% presentaron IRA, de los cuales 51.7% presentaron estadio 1, 9.5% estadio 2 y 38.7% estadio 3. 17.1% requirieron el inicio de terapia de reemplazo renal. (13)

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio Observacional, Descriptivo, retrospectivo, transversal y prolectivo, de los expedientes clínicos de pacientes mayores de 18 años positivos para COVID-19 y lesión renal aguda en el Hospital General Dr. Manuel Gea González durante el periodo de abril de 2020 a abril de 2021.

Fueron integrados todos los expedientes evaluando sus comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad entre otros además de creatinina al ingreso y egreso a la Unidad de Cuidados Intensivos de este Hospital; categorización de la lesión renal aguda, así como sus estadios, reemplazo renal y su recuperación de donde se utilizó estadística descriptiva frecuencias y proporciones calculando medidas de tendencia central media, mediana y moda.

IV. RESULTADOS

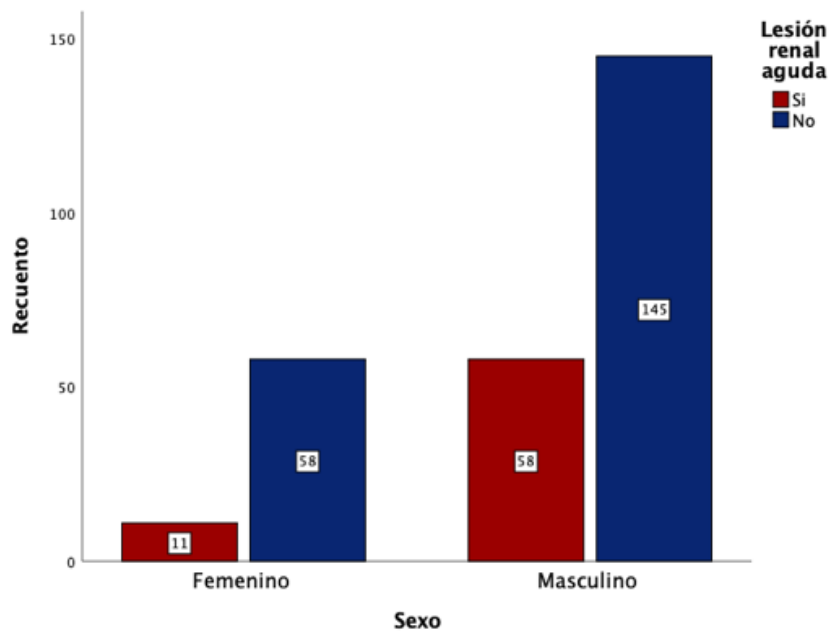
Se evidenciaron un total de 273 expedientes en el periodo de abril 2020 a abril de 2021 de los cuales se encontraron los siguientes resultados:

El sexo masculino se presentó en 74.6% (n= 203) en población general (PG), en el grupo CLRA 84.1% (n= 58) y SLRA 71.1% (n= 145). (Tabla 1, Gráfica 1)

Tabla 1. Sexo y comorbilidades, general y por grupos

Variable		General		Con Lesión renal aguda		Sin lesión renal aguda	
		N= 273	100%	n= 69	25.27%	n= 204	74.73%
Sexo	Femenino	70	25.4	11	15.9	58	28.4
	Masculino	203	74.6	58	84.1	145	71.1
Hipertensión arterial sistémica	Si	68	24.9	20	29.0	48	23.5
	No	205	75.1	49	71.0	156	76.5
Diabetes Mellitus tipo 2	Si	77	28.3	26	37.7	51	25.0
	No	196	71.7	43	62.3	152	74.5
Asma	Si	2	0.7	0.0	0.0	2	1.0
	No	271	99.3	69	100.0	202	99.0
Infección por VIH	Si	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	No	273	100.0	69	100.0	204	100.0
Hepatopatía	Si	1	0.4	0.0	0.0	1	0.5
	No	272	99.6	69	100.0	203	99.5
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Si	5	1.8	0.0	0.0	5	2.5
	No	268	98.2	69	100.0	199	97.5
Cáncer	Si	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	No	273	100.0	69	100.0	204	100.0
Obesidad	Si	87	31.9	28	40.6	59	28.9
	No	186	68.1	41	59.4	145	71.1
Cardiopatía	Si	8	2.9	1	1.4	7	3.4
	No	265	97.1	68	98.6	197	96.6
Enfermedad autoinmune	Si	8	2.9	2	2.9	6	2.9
	No	265	97.1	67	97.1	198	97.1

Gráfica 1: Frecuencia de sexo por grupos

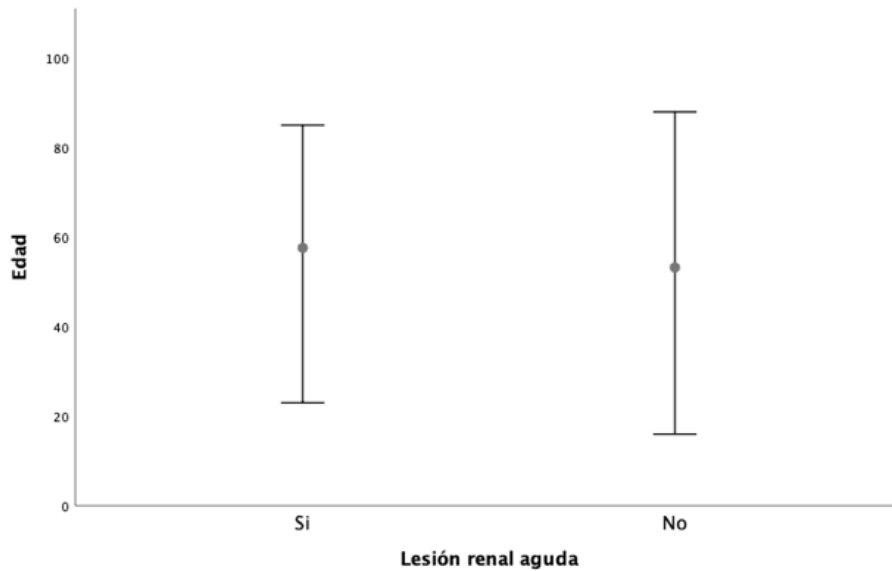


La edad en PG presentó media de edad de 54.5 años (Desviación estándar [DE] de 12.16), en pacientes CLRA media de 57.6 años (DE 12.52) y SLRA media de 53.4 (DE 14.93). (Tabla 2, Gráfica 2)

Tabla 2. Distribución de edad general y por grupos

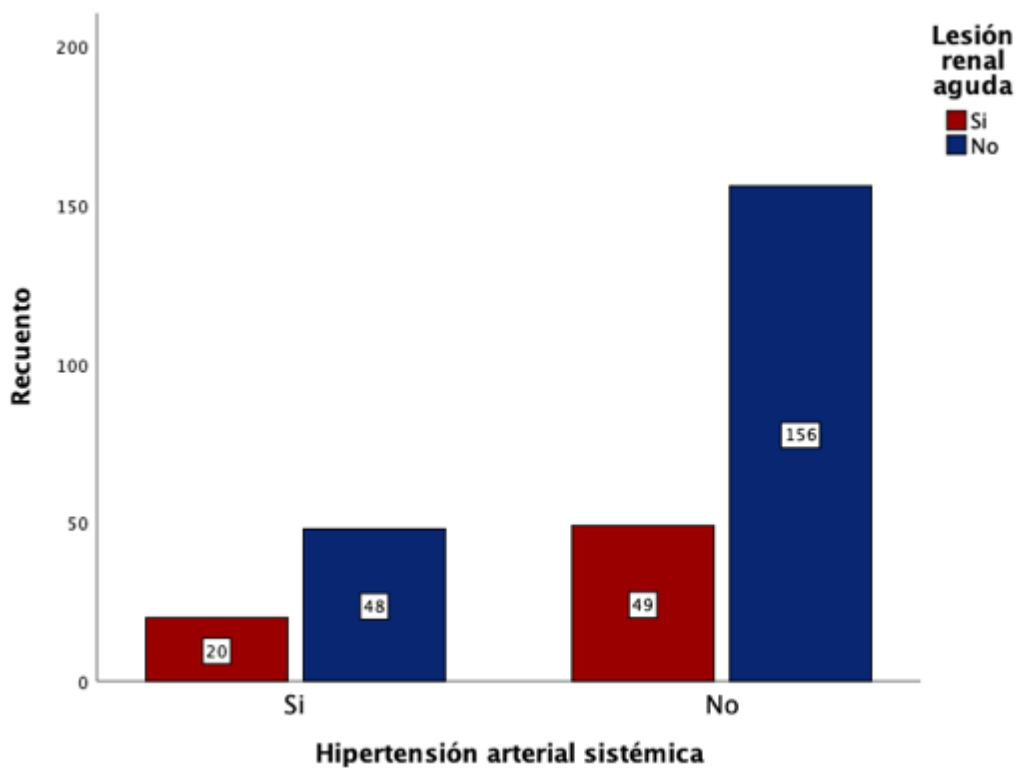
	Variables	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	K-S
	General	54.5	15.16	16	88	.200*
Edad	Con Lesión renal aguda	57.6	15.52	23	85	0.972
	Sin lesión renal aguda	53.4	14.93	16	88	0.991

Gráfica 2: Distribución de edad por grupos:



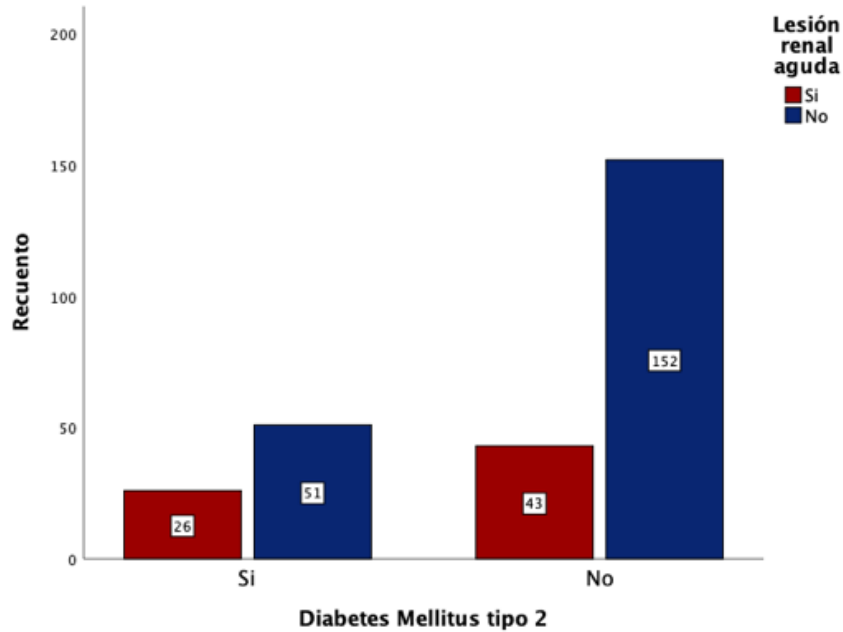
Respecto a las comorbilidades, la hipertensión arterial sistémica se presentó en 24.9% (n= 68) en PG, 29% (n= 20) en pacientes CLRA y 23.5% (n= 48) de aquellos SLRA. (Gráfica 3)

Gráfico 3: Frecuencia de hipertensión arterial sistémica por grupos



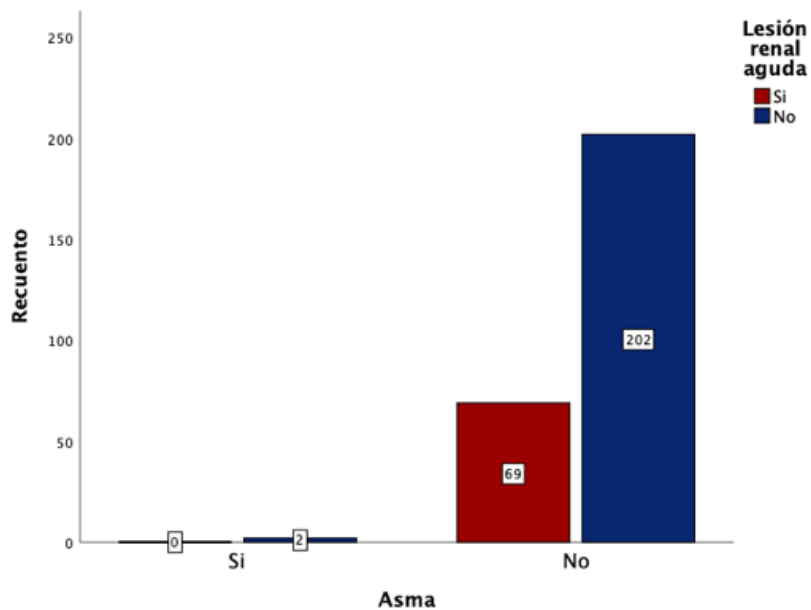
La diabetes mellitus tipo 2 se presentó en 28.3% (n= 77) en PG 37.7% (n= 26) en pacientes CLRA y 25% (n= 51) de aquellos SLRA. (Gráfica 3)

Gráfica 3. Frecuencia de Diabetes Mellitus tipo 2 por grupos



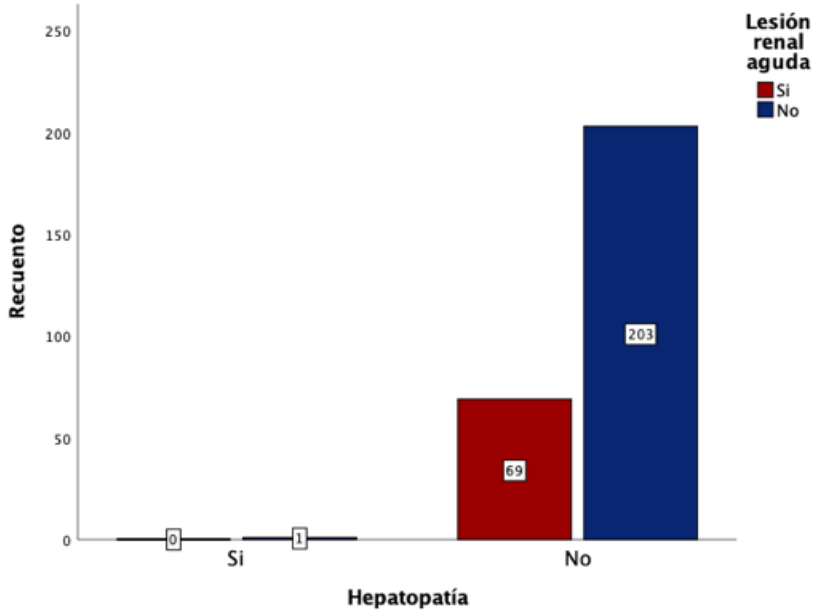
El asma se presentó en 0.7% (n= 2) en PG y 1% (n= 2) en aquellos SLRA. (Gráfica 4)

Gráfica 4. Frecuencia de Asma por grupos



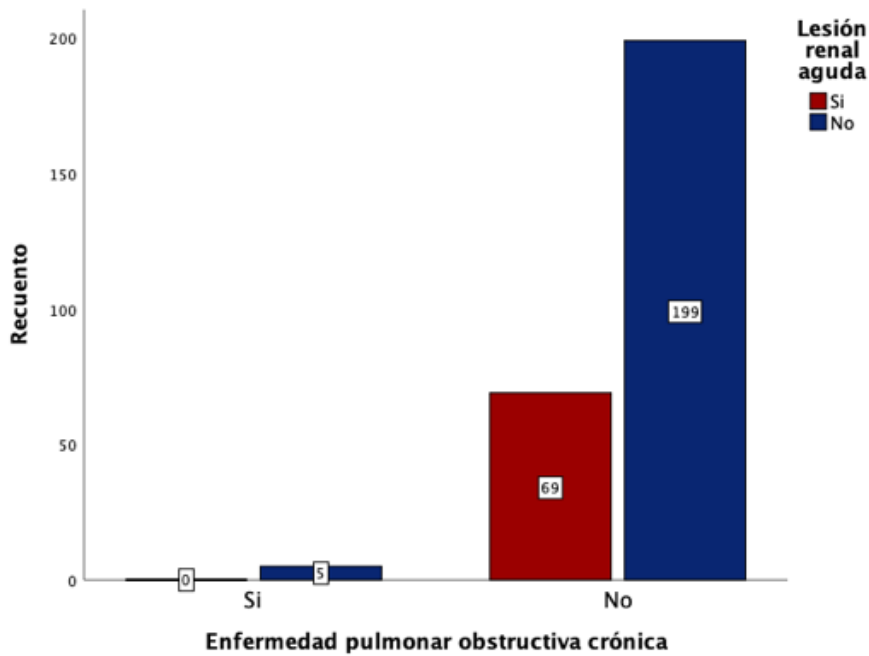
El antecedente de hepatopatía se presentó en 0.4% (n= 1) en PG y 0.5% (n= 1) en aquellos SLRA. (Gráfica 5)

Gráfica 5. Frecuencia hepatopatía por grupos



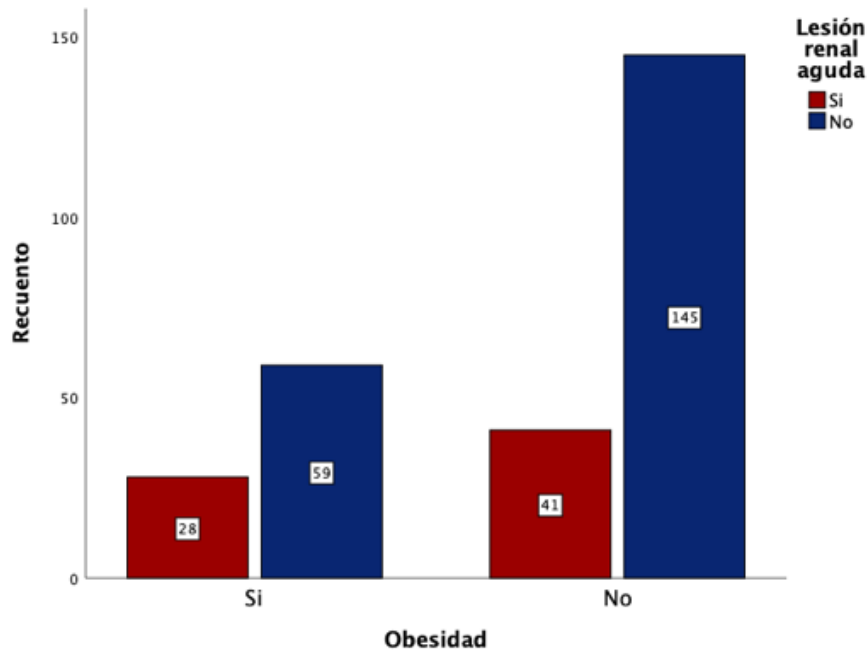
La EPOC se presentó en 1.8% (n= 5) y en 2.5% (n= 5) de aquellos SLRA. (Gráfica 6)

Gráfica 6. Frecuencia de EPOC por grupos



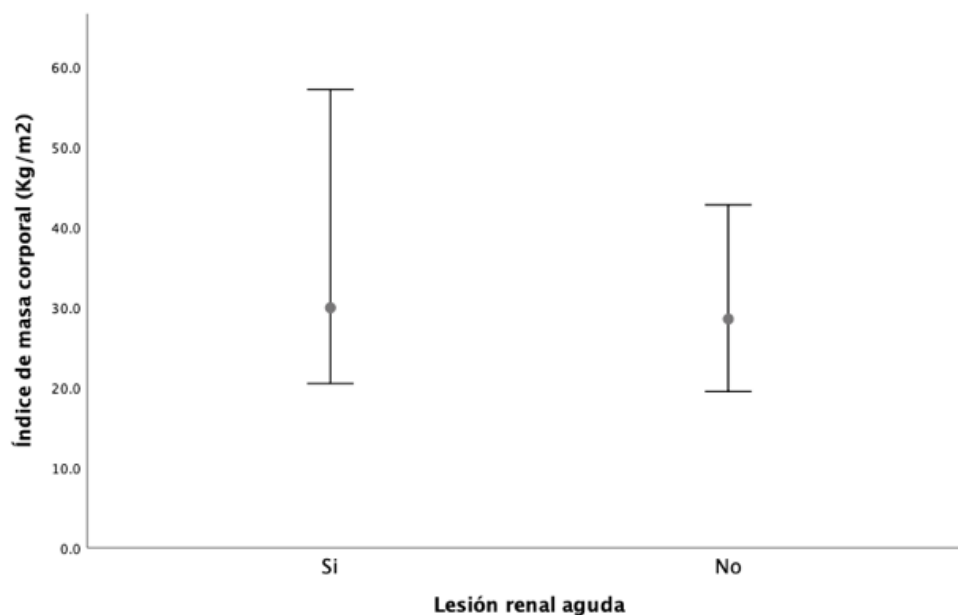
La obesidad se presentó en 31.9% (n= 87) en PG, 40.6% (n= 28) en pacientes CLRA y 28.9% (n= 59) de aquellos SLRA. (Gráfica 7)

Gráfica 7. Frecuencia de Obesidad por grupos



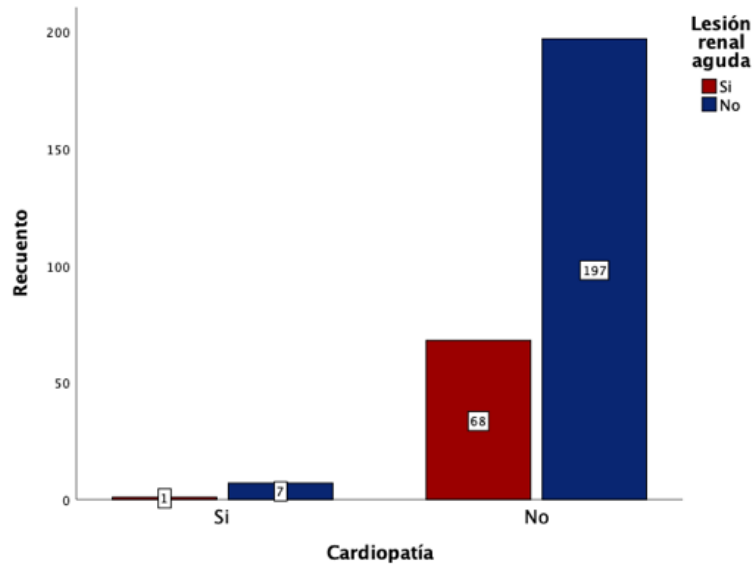
Se realizó la medición del índice de masa corporal (IMC), para PG se presentó una media de 28.9 Kg/m² (DE 5.06), en pacientes CLRA media de 30 Kg/m² (DE 6.38) y SLRA 28.5 Kg/m² (DE 4.48). (Gráfica 8)

Gráfica 8. Distribución de IMC por grupos.



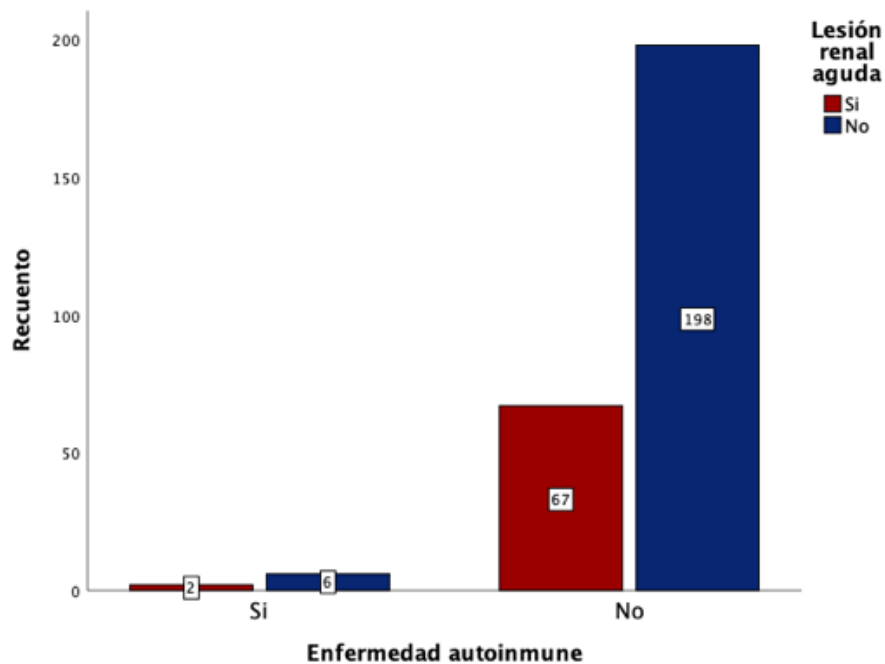
El antecedente de cardiopatía se presentó en 2.9% (n= 8) en PG, 1.4% (n= 1) en pacientes CLRA y 3.4% (n= 7) de aquellos SLRA. (Gráfica 9)

Gráfica 9. Frecuencia de cardiopatía por grupos



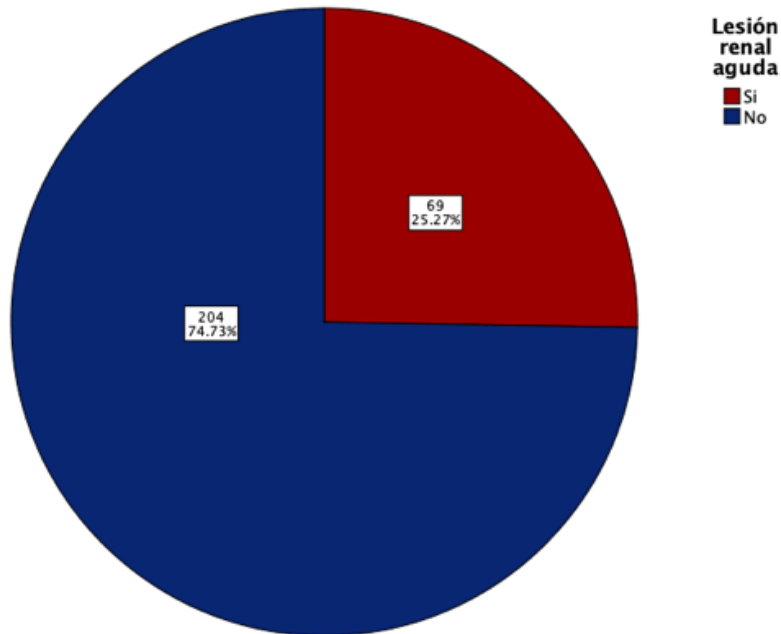
El antecedente de enfermedad autoinmune se presentó en 2.9 % (n= 8) en PG, 2.9% (n= 2) en pacientes CLRA y 2.9% (n= 6) de aquellos SLRA. (Gráfica 10)

Gráfica 10. Frecuencia de enfermedad autoinmune por grupos



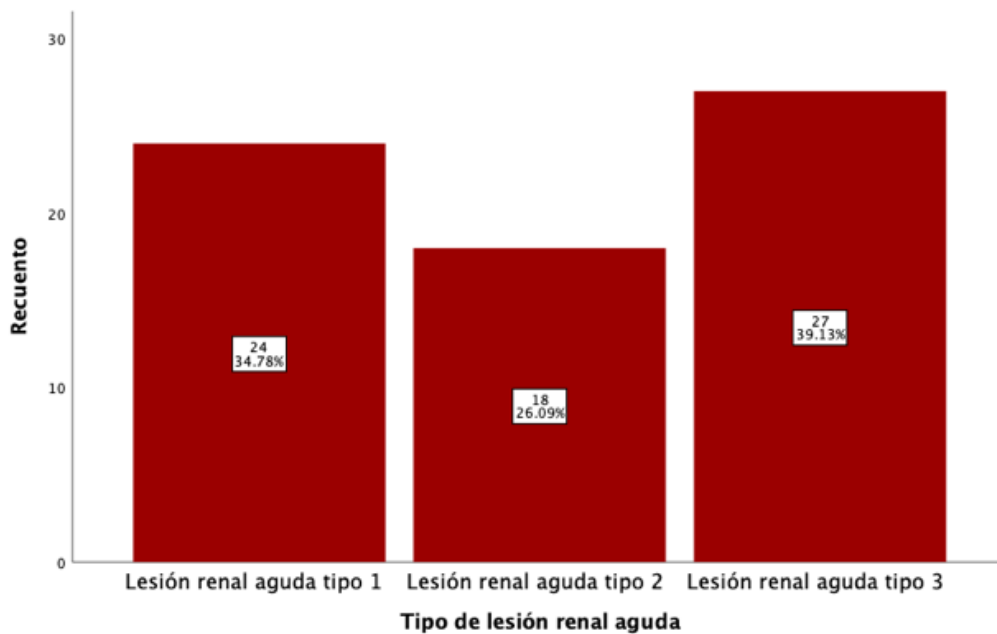
Se realizó la categorización por presencia de lesión renal aguda (CLRA) 25.27% (n= 69) y sin presencia de lesión renal aguda (SLRA) 74.73% (n= 204). (Gráfica 11)

Gráfica 11. Frecuencia de lesión renal aguda.



Dentro del grupo CLRA, la lesión renal aguda tipo 1 se presentó en 34.8% (n= 24), tipo 2 en 26.1% y tipo 3 en 39.1% (n=27). (Gráfica 12)

Gráfica 12. Frecuencia de tipo de lesión renal

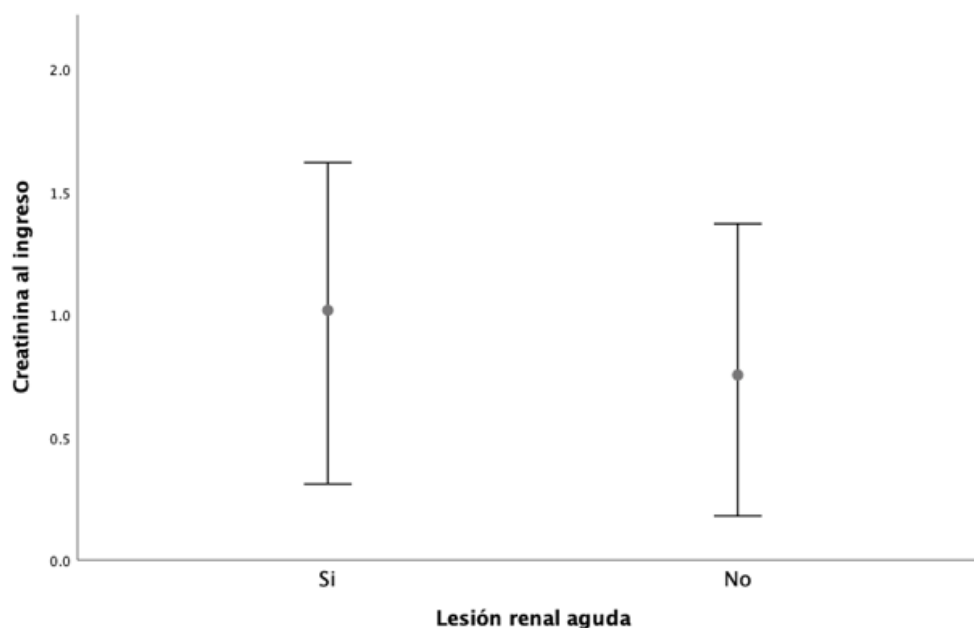


Respecto a la concentración de creatinina al ingreso, la media en PG fue de 0.82 (DE 29), SLRA media de 1.02 (DE 0.27) y SLRA media de 0.76 (DE 0.26) (Tabla 3, gráfica13

Tabla 3. Distribución de Creatinina al ingreso, egreso, puntuación de APACHE y días de estancia hospitalaria, general y por grupos

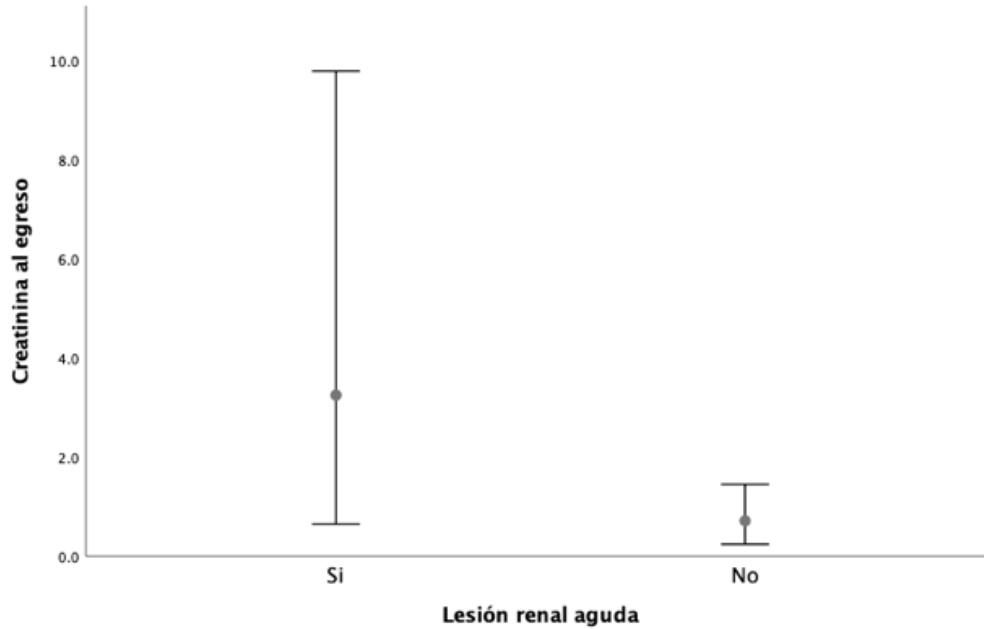
Variables		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	K-S
Creatinina al ingreso	General	0.82	0.29	0.2	1.6	0.003
	Con Lesión renal aguda	1.02	0.27	0.3	1.6	0.966
	Sin lesión renal aguda	0.76	0.26	0.2	1.4	0.981
Creatinina al egreso	General	1.35	1.55	0.2	9.8	0.000
	Con Lesión renal aguda	3.22	2.15	0.7	9.8	0.830
	Sin lesión renal aguda	0.71	0.25	0.2	1.5	0.951
APACHE	General	19.5	9.48	3	49	0.002
	Con Lesión renal aguda	25.6	8.63	5	49	0.979
	Sin lesión renal aguda	17.5	8.85	3	40	0.963
Días de estancia hospitalaria	General	17.4	13.55	1	83	0.000
	Con Lesión renal aguda	19.4	15.51	1	83	0.873
	Sin lesión renal aguda	16.7	12.77	1	74	0.891

Gráfica 13. Distribución de concentración de creatinina al ingreso



Respecto a la concentración de creatinina al egreso, la media en PG fue de 1.35 (DE 1.55), SLRA media de 3.22 (DE 2.15) y SLRA media de 0.71 (DE 0.25) (Tabla 3, gráfica14)

Gráfica 14. Distribución de concentración de creatinina al egreso

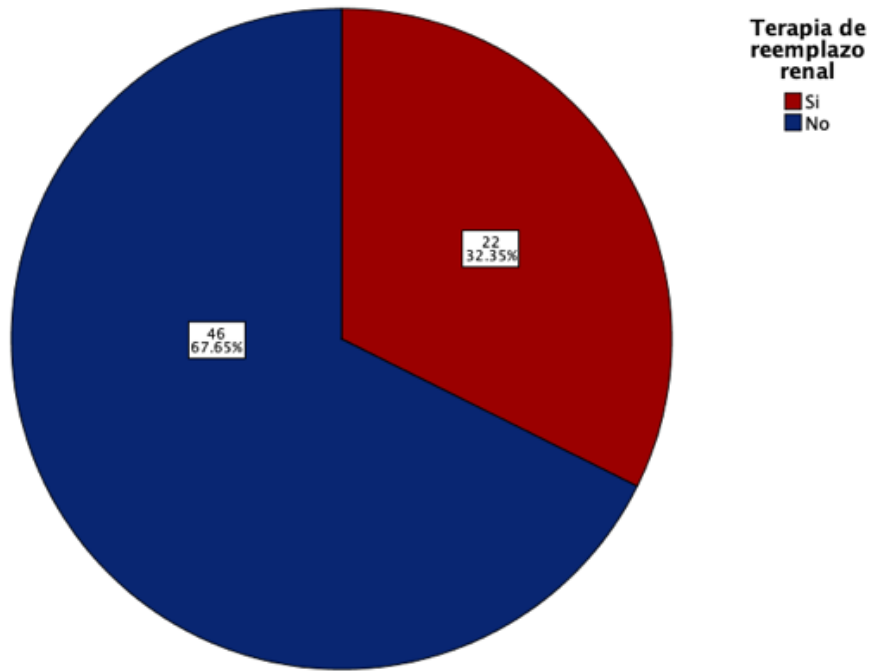


La terapia de reemplazo renal se realizó en 32.35% (n= 22) de los pacientes. (Tabla 4, gráfica 15)

Tabla 4. Tipo de lesión renal aguda, terapia de reemplazo renal y recuperación en pacientes con lesión renal aguda

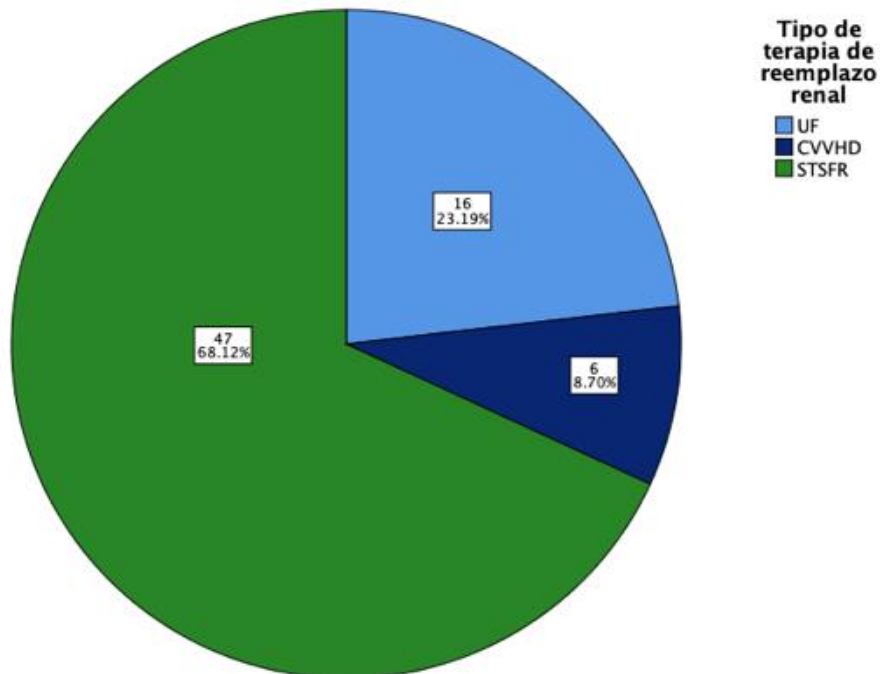
Variable	Con Lesión renal aguda	
	n= 69	25.27%
Tipo de lesión renal aguda	Lesión renal aguda tipo 1	24 34.8
	Lesión renal aguda tipo 2	18 26.1
	Lesión renal aguda tipo 3	27 39.1
Terapia de reemplazo renal	Si	22 31.9
	No	46 66.7
	UF	16 23.2
Tipo de terapia de reemplazo renal	CVVHD	6 8.7
	STSFR	47 68.1
Recuperación	Si	14 20.6
	No	54 79.4

Gráfica 15: Frecuencia del tipo de terapia de reemplazo renal.



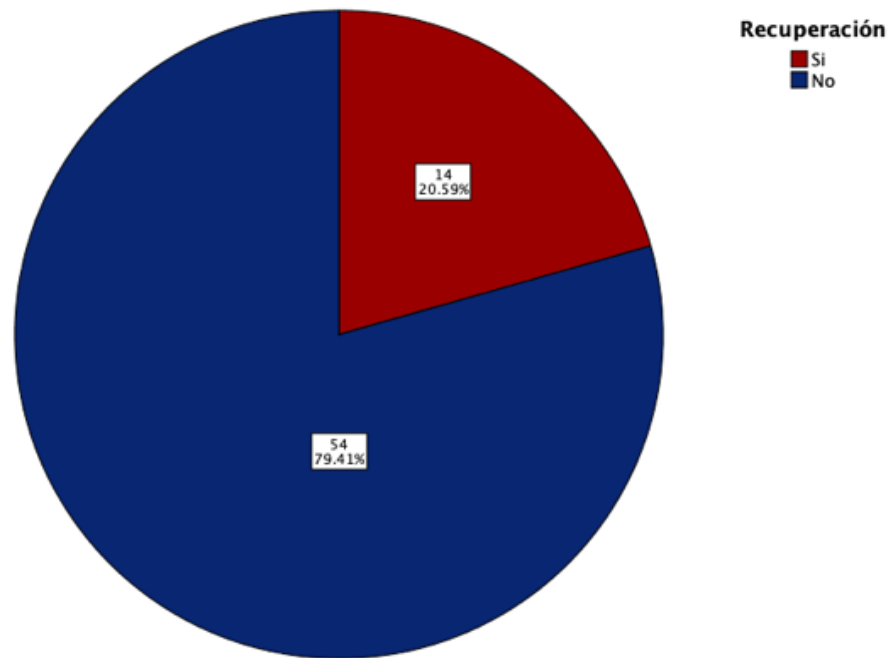
El tipo de terapia de reemplazo renal más frecuente correspondió ultrafiltración (UF) con 23.2% (n= 16) y hemodiálisis continua veno-venosa (CVVHD) con 8.7% (n=6); siendo predominante sin tratamiento sustitutivo de la función renal STSFR con 68.1% (n=47), seguido de (Tabla 4, gráfica 16).

Gráfica 16. Frecuencia del tipo de terapia de reemplazo renal.



La recuperación de la función renal se presentó en 20.6% (n= 14). (Tabla 4, gráfica 17)

Gráfica 17. Frecuencia de recuperación de lesión renal aguda

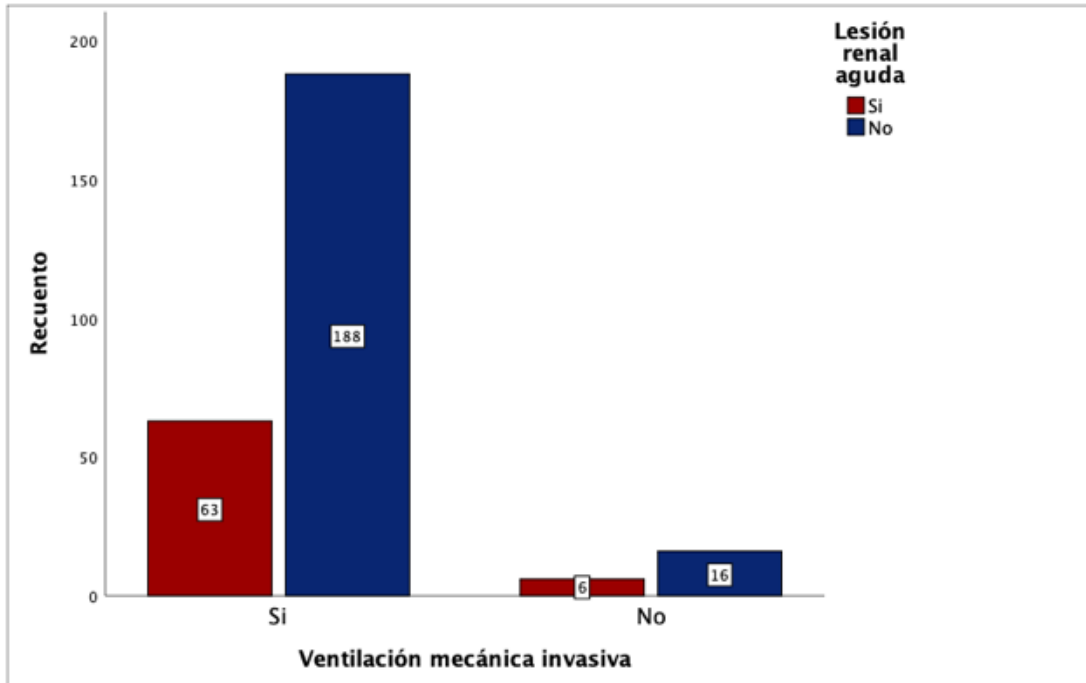


Durante la estancia de los pacientes 91.9%(n=251) recibieron asistencia mecánica ventilatoria, 91.3% (n= 63) de aquellos CLRA y 92.2% (n=188) de aquellos SLRA. (Tabla 5, gráfica 18)

Tabla 5. Uso de ventilación mecánica invasiva, vasopresor y defunción, general y por grupos

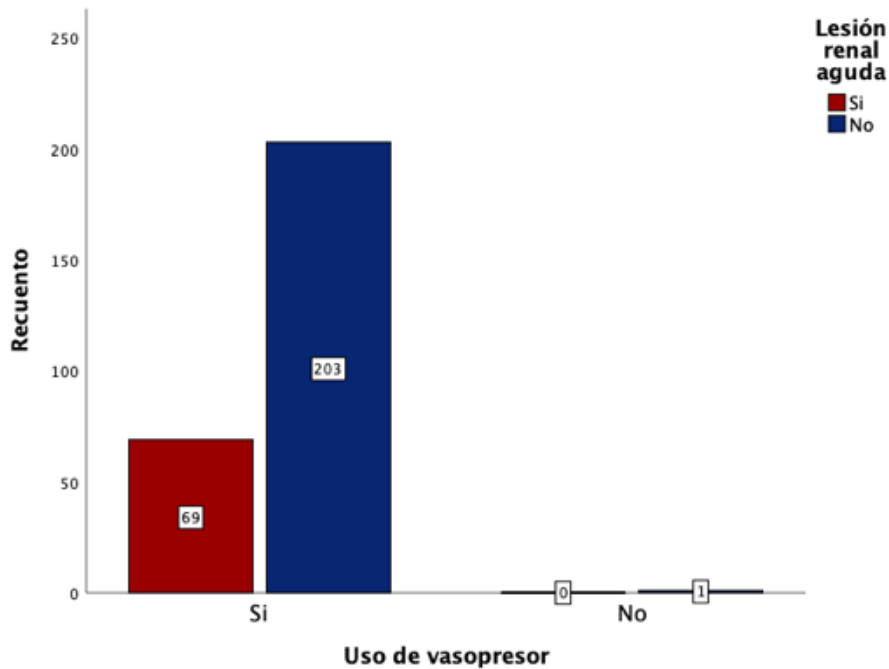
Variable		General		Con Lesión renal aguda		Sin lesión renal aguda	
		N= 273	100%	n= 69	25.27%	n= 204	0.7
Ventilación mecánica invasiva	Si	251	91.9	63	91.3	188	92.2
	No	22	8.1	6	8.7	16	7.8
Uso de vasopresor	Si	272	99.6	69	100.0	203	99.5
	No	1	0.4	0	0.0	1	0.5
Defunción	Si	99	36.3	44	63.8	55	27.0
	No	174	63.7	25	36.2	149	73.0

Gráfica 18. Frecuencia de ventilación mecánica invasiva por grupos.



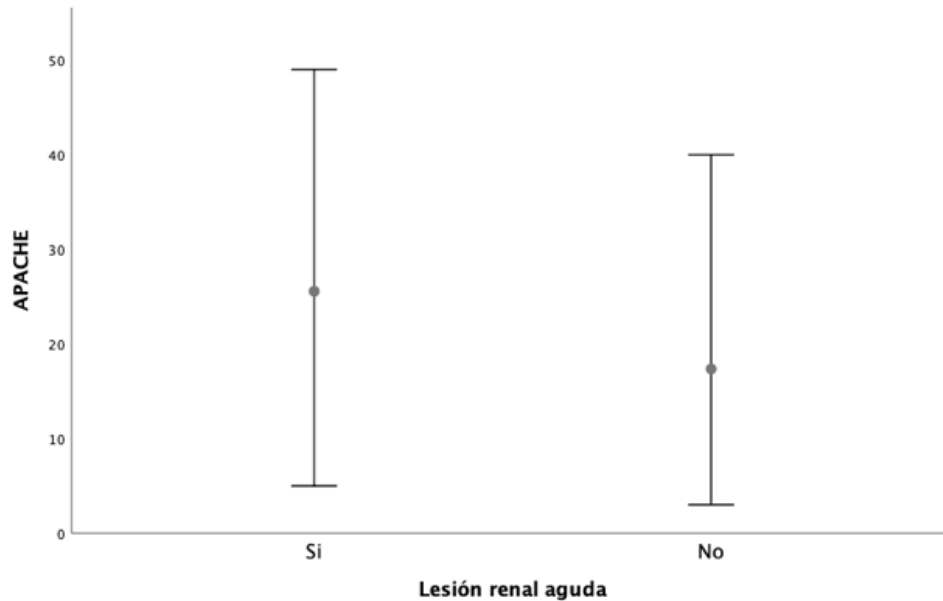
El uso de vasopresores en PG fue de 99.6% (n= 272), en pacientes CLRA 100% y SLRA 99.5% (n= 203). (Tabla 5, gráfica 19)

Gráfica 19. Frecuencia de uso de vasopresores por grupos



De acuerdo con la escala de gravedad APACHE, se presentó una puntuación media de 19.5 (DE 1.55) en PG, media de 3.22 (DE 2.15) en pacientes CLRA y media de 0.71 (DE 0.25) en pacientes SLRA. (Tabla 3, gráfica 20)

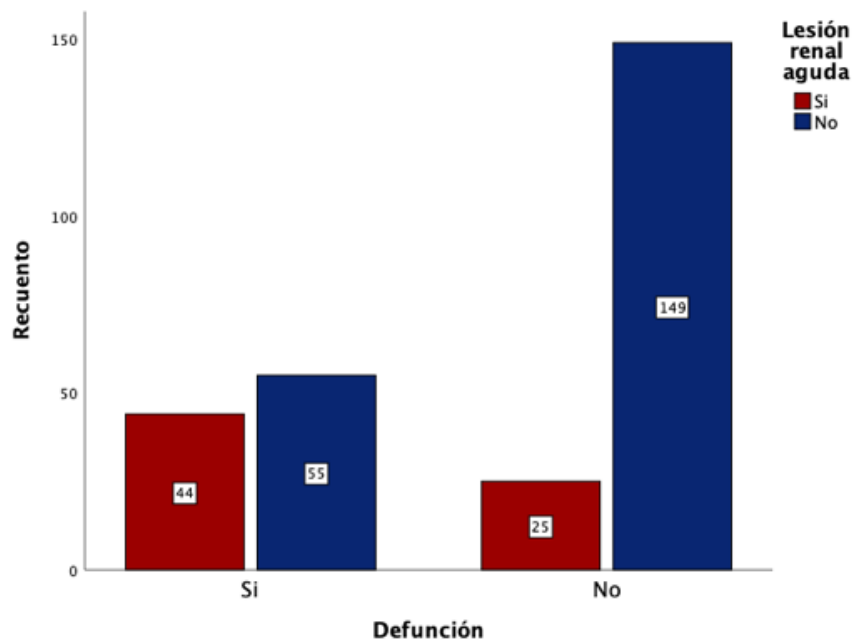
Gráfica 20. Distribución de puntuación APACHE por grupos



La media de días de estancia hospitalaria en PG fue de 17.4 días (DE 13.55), en pacientes CLRA media de 19.4 días (DE 15.51) y en pacientes SLRA media de 16.7 días (DE 12.77).

Finalmente, la defunción aconteció en 36.3% (n= 99) de los pacientes en PG, 63.8% (n= 44) de pacientes CLRA y 27% (n= 55) de aquellos SLRA. (Tabla 5, gráfica 21)

Gráfica 21. Frecuencia de defunción por grupos.



V. DISCUSIÓN

Dado que la COVID-19 ha representado un problema muy importante de salud pública, a raíz de su aparición se ha favorecido la creación de información respecto a ella. Datos relevantes han surgido respecto a las alteraciones renales secundarias a la infección.

Literatura médica internacional refuerza la plausibilidad biológica entre el tropismo renal, sobre todo en pacientes con enfermedad grave o crítica, los cuales pueden cursar con diversa sintomatología que favorece per se el deterioro de la función renal; como son hipotensión, hipoxemia, diarrea, deshidratación, trastorno del equilibrio electrolítico y ácido-base, insuficiencia cardíaca y coagulación intravascular diseminada (2).

A la fecha, se han encontrado diversas frecuencias respecto a la aparición de lesión renal aguda con algunas inconsistencias, ya que la incidencia exacta de LRA en COVID-19 no está completamente clara. (2, 9, 10)

Huang et al. (11), reportó una incidencia de 7% en todos los pacientes con COVID-19 de los que 23% se encontraban en la unidad de cuidados intensivos. Datos chinos e italianos reportan una tasa de LRA entre el 0.5% y el 29%, (12).

Así también otros reportes con muestras más limitadas reportan una incidencia con un rango muy amplio (1% y el 42%) (13). Estudios más grandes como los de Guan et al. (14) reportaron incidencia del 0.5%.

De acuerdo con lo anterior, las incidencias encontradas en diversos artículos se han presentado con valores muy dispersos, por lo que no se tiene una estimación puntual. Dentro de nuestro estudio se puede ver cierta consistencia con aquellos con tasas más altas, ya que identificamos una prevalencia del 25.27%, cabe mencionar que la disparidad de la información respecto a aquellos estudios en los cuales se observaron tasas más bajas pudiera corresponder a los criterios que utilizamos, ya que sólo se incluyeron pacientes con datos de gravedad o enfermedad crítica (pues se trata de pacientes ingresados al área de Cuidados Intensivos).

Además, estos datos pudieran coincidir con la carga de enfermedades crónicas de cada población estudiada, ya que es sabido que la presencia de estas se encuentra con mayor frecuencia en poblaciones de occidente. (1, 4).

Respecto a lo anterior, se pudo observar mayor frecuencia de DM2, HAS y obesidad, en aquellos pacientes CLRA, este dato sería esperado, ya que como se sabe, la presencia de comorbilidades favorece los cuadros más complicados. Esto resulta en un problema mayúsculo en la población mexicana, ya que datos de la ENSANUT mencionan prevalencias muy altas para estas enfermedades.

Cabe mencionar, que se observó una media de IMC tanto para población general (23.9 kg/m²) como por grupos (30 kg/m² en pacientes CLRA y 28.5 kg/m² en pacientes SLRA) que corresponde a valores de sobrepeso y obesidad, siendo mayor en el grupo CLRA.

Con relación a los otros padecimientos incluidos en el estudio, se presentaron con mayor frecuencia en el grupo SLRA, sin embargo, la cantidad de pacientes que se presentó fue muy baja como para ser un dato llamativo.

Vale la pena mencionar que el sexo masculino resultó predominante (74.6%), con este mismo efecto al comparar las proporciones entre grupos (CLRA 84.1% vs SLRA 71.1%), esto, de acuerdo con los datos estadísticos que refieren los factores de mayor riesgo para enfermedad grave, resultan coincidentes.

Así también, la edad media de la población correspondió a 54.5 años, sin embargo, se observa una media mayor en el grupo CLRA respecto a aquellos SLRA (57.6 años vs 53.5 años, respectivamente). Se tiene evidencia científica la cual evidencia un incremento de riesgo de complicaciones, proporcional al aumento de la edad en los pacientes.

De manera consistente con lo anterior, Diao et al. reportaron que de los pacientes experimentaron LRA (27.1%), el 65.2% eran pacientes ≥ 60 años. (19)

Yang et al. Reportaron que la prevalencia de niveles elevados de Cr y BUN fue de 14.4 y 13.1%, respectivamente. (18) Esto se intentó evaluar mediante la medición de Cr en nuestros pacientes; los cuales presentaron (como era esperado) valores más altos en aquellos con LRA, tanto al ingreso, como al egreso (CLRA al ingreso media 1.02 vs SLRA al ingreso .76, CLRA al egreso 3.22 vs SLRA al egreso .71)

Dado que los pacientes con COVID-19 pueden tener diversos grados de disfunción renal, caracterizados por alteraciones metabólicas y cambios estructurales renales. Charytan et al. Describieron una frecuencia de LRA del 29.3%, de los cuales 51.7% presentaron estadio 1,

9.5% estadio 2 y 38.7% estadio 3 y 17.1% requirieron el inicio de terapia de reemplazo renal. (2, 22)

Resultados de nuestra población evidenció la lesión renal aguda tipo 1 en 34.8%, tipo 2 en 26.1% y tipo 3 en 39.1%, lo cual no resulta consistente con los datos de Charytan et al. Ya que nuestra mayor proporción correspondió a aquellos en estadio 3. A pesar de lo anterior, solo el 31.9% de la población CLRA requirió uso de terapia de sustitución renal.

Respecto a la terapia antes mencionada, en un estudio realizado por Wang et al. reportó un bajo uso de esta terapia, ya que de su muestra con LRA (3.6%) sólo 2 pacientes recibieron este tipo de tratamiento. (16) Richardson et al. La LRA reportó 3.2% de uso de esta (7). Por otro lado, Chan L, et al, hace referencia a un estudio irlandés de pacientes tratados en UCI, en quienes el 22.2% requirió uso de terapia de reemplazo renal, con una mortalidad superior al 75%, reportes de Estados Unidos mencionan el uso de esta terapia en 14% de los pacientes. (13).

Se pudiera argumentar consistencia con el estudio irlandés, sin embargo, dentro de la literatura consultada no se cuenta con datos concretos respecto al uso de esta terapia, por lo que este dato solo aporta información complementaria a los estudios citados.

En el estudio de Cheng et al. la gravedad de la enfermedad respiratoria pareció ser menor, ya que solo el 13.4 % de sus pacientes requirió ventilación mecánica en comparación con el 21.8 % de la población de Hirsch. (12, 15) A diferencia de nuestro estudio, en el cual la ventilación mecánica se implementó en 91.9% de los pacientes siendo ligeramente mayor en el grupo SLRA (91.3% vs 92.2%), esto debido a que los pacientes que se incluyeron fueron aquellos tratados en terapia intensiva, lo cual significa que cursaron con enfermedad grave o crítica.

Un estudio de Wuhan informó que alrededor del 20% de los pacientes de cuidados intensivos con COVID-19 con LRA se convirtieron en pacientes de diálisis (8). Es probable que la causa de la afectación renal en COVID-19 sea multifactorial. (9)

Respecto a la gravedad de los pacientes, medida a través de la escala APACHE, la cual obtuvo puntuaciones superiores en el grupo CLRA (25.6 vs 17.5). Así también, los días de estancia hospitalaria, fueron mayores en el grupo CLRA (19.4 vs 16.7).

Un estudio de cohorte retrospectiva, realizada en 13 hospitales de Estados Unidos mostró que el desarrollo de LRA durante la hospitalización por COVID-19 se asoció con un aumento

sustancial en el riesgo de muerte. Este riesgo se amplificó cuando la LRA requirió de terapia sustitutiva de la función renal. La mayoría de los pacientes sobrevivientes con COVID-19 y LRA experimentaron una recuperación renal significativa antes del alta. (21)

No acorde con nuestros resultados, la recuperación de los pacientes sólo se presentó en el 20.6% de los que desarrollaron LRA. La mortalidad general correspondió al 36.3%, sin embargo, al analizar por grupos, esta fue muy superior en el grupo CLRA (63.8% vs 27%).

Es importante destacar que, a pesar de que se encontraron algunos resultados consistentes, dado que dentro de la literatura no se ha podido concretar la información respecto a este grupo de pacientes, no se puede argumentar la consistencia dada la disparidad de la información, esto pudiera atribuirse a la diferencia entre las mediciones realizadas en los diferentes estudios incluidos, ya que algunos de estos corresponden a datos obtenidos al inicio de la pandemia, y en poblaciones muy distintas a la población mexicana.

Dentro de las fortalezas con las que se cuenta es la obtención de la información a partir de una fuente primaria de información, así como el cumplimiento del tamaño mínimo de muestra, lo cual otorga una seguridad del 95% y potencia estadística del 80% a los datos evaluados para nuestra población.

Es importante destacar que los resultados deben ser tomados con cautela, ya que al realizar una medición retrospectiva se pudiera tener errores en la recolección o falta de información relevante.

Es recomendable continuar con la línea de investigación, ya que se trata de un problema de salud que continua vigente y que a este momento de la pandemia, sigue causando controversia, ya que a pesar de los logros que se han alcanzado con el desarrollo de nuevas tecnologías (vacunas) para la mitigación o limitación del daño producido por la infección del SARS-CoV-2, el estudio de secuelas continua vigente, esto sin dejar de lado que la población mexicana cuenta con un riesgo elevado de daño renal secundario a la carga de enfermedades metabólicas como obesidad, hipertensión arterial y diabetes mellitus. Se sugiere la realización de un estudio con metodología prospectiva y una propuesta de análisis multivariado para el control de las variables potencialmente confusoras.

VI. CONCLUSIÓN:

La frecuencia de lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 fue mayor a la reportada en estudios asiáticos, pero, consistente con estudios occidentales.

La presencia lesión renal aguda tipo 3 fue la predominante en nuestra población.

Se presentó predominancia de LRA en pacientes de mayor edad, del sexo masculino, con diabetes, hipertensión y obesidad, los cuales, en contraste con algunos estudios, requirieron mayor proporción de terapia sustitutiva de la función renal.

El retorno a la función renal de los pacientes no resultó alentador, ya que la proporción de estos fue baja, a diferencia de las defunciones, las cuales en el grupo CLRA fue mucho mayor que en el grupo SLRA.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Xiao G, Hu H, Wu F, Sha T, Huang Q, Li H, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: A single-center retrospective observational study. 2021;41(2):157–63.
2. Qian J-Y, Wang B, Liu B-C. Acute Kidney Injury in the 2019 Novel Coronavirus Disease. *Kidney Dis*. 2020; 6:318–23.
3. Li Z, Wu M, Yao J, Guo J, Liao X, Song S, et al. Caution on Kidney Dysfunctions of COVID-19 Patients. medRxiv. 2020;1–25.
4. Hernandez-Arroyo CF, Varghese V, Mohamed MMB, Velez JCQ. Urinary Sediment Microscopy in Acute Kidney Injury Associated with COVID-19. *Kidney360*. 2020;1(8):819–23.
5. Hassanein M, Radhakrishnan, Sedor J, Vachharajani T, Vachharajani VT, Augustine J, et al. COVID-19 and the kidney. *Cleve Clin J Med*. 2020;87(10):619–31.
6. Chan L, Chaudhary K, Saha A, Chauhan K, Vaid A, Zhao S, et al. AKI in hospitalized patients with COVID-19. *J Am Soc Nephrol*. 2021;32(1):151–60.
7. Amann K, Boor P, Wiech T, Singh J, Vonbrunn E, Knöll A, et al. COVID-19 effects on the kidney. *Pathologe*. 2021;42(S1):76–80.
8. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2020;8(7):738–42.
9. Su H, Yang M, Wan C, Yi L-X, Tang F, Zhu H-Y, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. *Kidney Int*. 2020;98(1):219–27.
10. Farouk SS, Fiaccadori E, Cravedi P, Campbell KN. COVID-19 and the kidney: what we think we know so far and what we don't. *J Nephrol*. 2020;33(6):1213–8.
11. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL, et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney Int*. 2020;98(1):209–18.
12. Ng JH, Hirsch JS, Hazzan A, Wanchoo R, Shah HH, Malieckal DA, et al. Outcomes Among Patients Hospitalized With COVID-19 and Acute Kidney Injury. *Am J Kidney Dis*. 2020.
13. Charytan DM, Parnia S, Khatri M, Petrilli CM, Jones S, Benstein J, et al. Decreasing Incidence of Acute Kidney Injury in Patients with COVID-19 Critical Illness in New York City. *Kidney Int Rep*. 2021;6(4):916–27.