



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS

**“INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON ISS MAYOR DE 40
PUNTOS”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLINICA

PRESENTADO POR
URBINA HERNANDEZ GABRIELA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS

DIRECTOR DE TESIS
DRA RUÍZ RAZO PATRICIA
HOSPITAL GENERAL BALBUENA

Marzo 2020 - febrero 2023

CIUDAD DE MÉXICO, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS

“INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON ISS MAYOR DE 40 PUNTOS”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLINICA

PRESENTADO POR
URBINA HERNANDEZ GABRIELA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS

DIRECTOR DE TESIS
DRA RUÍZ RAZO PATRICIA
HOSPITAL GENERLA BALBUENA

Marzo 2020 - febrero 2023



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**"INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON ISS MAYOR
DE 40 PUNTOS"**

Autor: Gabriela Urbina Hernández

Vo. Bo.

Dr. Sergio Cordero Reyes
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias

Vo. Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano

Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación,
Secretaría de Salud de la Ciudad de México



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Dra. Patricia Ruiz Razo
Hospital General La Villa

INDICE**PÁGINA**

	Resumen	1
I.	Introducción	2
II.	Marco teórico	3
III.	Planteamiento del problema	13
IV.	Pregunta de investigación	13
V.	Justificación	13
VI.	Hipótesis	14
6.1	Hipótesis de trabajo	14
6.2	Hipótesis de nulidad	14
VII.	Objetivo general	14
VIII.	Objetivo específico	14
IX.	Metodología	15
9.1.	Tipo de estudio	15
9.2.	Población en estudio	15
9.3.	Muestra	15
9.4.	Tipo de la muestra y estrategia de reclutamiento	15
9.5.	Variable	16
9.6.	Mediciones e instrumentos de recolección de datos	19
9.7.	Método de captación de datos	19
X.	Implicaciones éticas	19
XI.	Resultados y análisis	20
XII.	Discusión	28
XIII.	Conclusiones	29
XIV.	Bibliografías	30
XV.	Anexo	33

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El trauma puede causar una alta mortalidad y morbilidad al afectar diferentes sistemas de órganos. A pesar de los tratamientos de apoyo, la lesión renal aguda es una de las disfunciones orgánicas más importantes que se encuentran en los casos de trauma. (Harrois et al., 2017). La lesión renal aguda se define como la reducción súbita de la función renal en un periodo de 48 horas, un incremento absoluto en la creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dl sobre el basal, es un factor de riesgo de complicaciones no renales, favorece el desarrollo ERC y está asociado a mortalidad del 60.3 % y con necesidad de diálisis 13.8%, al ser un síndrome clínico multifactorial potencialmente reversible es de suma importancia la temprana detección, según las referencias se reporta una incidencia intrahospitalaria del 25-30 %, uno de los factores asociados a lesión renal es el trauma mayor con índice de ISS mayor de 40.

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la incidencia de lesión renal aguda en pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa.

HIPÓTESIS: Los pacientes con ISS mayor de 40 puntos tienen mayor riesgo de desarrollar lesión renal aguda en Hospital General la Villa”

METODOLOGÍA: Se realiza estudio retrospectivo, trasversal y observacional. Se incluirán a la población constituida por 160 pacientes con traumatismo que desarrollaron y no desarrollaron lesión renal aguda durante su estancia hospitalaria registrados en el área de Urgencias del Hospital General de Villa a partir del 1 de enero del 2022 hasta el 31 mayo del 2022.

RESULTADOS: De 160 pacientes que sufrieron trauma el 50% de presento un ISS mayor de 40 puntos, de cuales el 55% presento lesión renal aguda contra un 30% de los pacientes con un ISS menor de 40 puntos. El mayor riesgo para desarrollar lesión renal aguda en pacientes con ISS mayor de 40 puntos se asoció a género ($p > 0.85$), edad mayor de 30 años ($p > 0.50$), transfusión sanguínea ($p > 0.25$), Obesidad ($p < 0.10$), Índice de Choque (> 0.07)

CONCLUSIONES: Un ISS mayor de 40 puntos es un factor de riesgo para desarrollar lesión renal aguda, el cual se amplifica cuando el paciente presenta un índice de masa corporal arriba de 30; Sin embargo, la edad, el género, transfusiones sanguíneas y el índice de masa corporal no son factores de riesgo para general lesión renal aguda.

I INTRODUCCION

El trauma puede causar una alta mortalidad y morbilidad al afectar diferentes sistemas de órganos. A pesar de los tratamientos de apoyo, la lesión renal aguda es una de las disfunciones orgánicas más importantes que se encuentran en los casos de trauma. (Harrois et al., 2017)

La lesión renal aguda es un síndrome clínico caracterizado por una disminución de la tasa de filtración glomerular y deterioro del equilibrio electrolítico y ácido-base, además de cambios en la urea y la creatinina. La lesión renal directa, la lesión por isquemia-repercusión, la rabdomiólisis, el shock por exposición a sustancias neurotóxicas, el síndrome compartimental abdominal y la sepsis son posibles causas de LRA en pacientes traumatizados. (Ahmed et al., 2020a)

La incidencia de LRA en pacientes traumatizados ha sido reportada en varios estudios que van del 1 al 50%. Estas amplias cifras se deben a la variedad de criterios de LRA, los diferentes niveles de gravedad del traumatismo y la duración del período de seguimiento durante el cual se notificó la LRA en estos estudios. En cuanto a la definición de AKI, la primera clasificación consensuada de AKI [Risk, Injury, Failure, Loss and Endstage renal disease (RIFLE)] se propuso en 2004 y posteriormente se completaron los criterios para establecer la Acute Kidney Injury Network (AKIN) y luego la clasificación Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO). Antes de que se utilizaran estas escalas de AKI, el AKI se definía en pacientes traumatizados por un aumento de la creatinina por encima de un valor que había sido variable según los estudios [estadios renales Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), creatinina > 132metromol/l o 182 metromol/l. En segundo lugar, los estudios realizados en pacientes traumatizados aplicaron ya sea una combinación de criterios de creatinina y gasto urinario o criterios de creatinina solos.

Debido a que los pacientes de trauma son jóvenes con una baja proporción de antecedentes médicos, la mayoría de ellos no tienen un valor de creatinina basal disponible que se midió en el año anterior al trauma. Principalmente se consideran dos opciones para remediar este problema: el nivel de creatinina más bajo para los primeros días de atención (1-5 días) o la concentración de creatinina correspondiente a una depuración de creatinina de 75 ml/min según la Modificación de Dieta en la fórmula de la enfermedad renal (MDRD). La aplicación del primer método durante las primeras 24 h (día 1) puede sobrestimar la creatinina basal, ya que con frecuencia aumenta debido al metabolismo excesivo en la fase aguda del trauma. Por el contrario, el nivel más bajo

de creatinina durante los días siguientes (días 2 a 5) puede subestimar la creatinina basal debido a que la prevalencia del aclaramiento fisiológico, que da como resultado un valor de creatinina indebidamente bajo, puede llegar al 67 % (Perkins et al., 2019)

El conocimiento de las características de los pacientes con trauma que puedan desarrollar lesión renal aguda durante su estancia intrahospitalaria desde el mismo momento a su ingreso puede ser útil para identificar a aquellos los cuales debemos de intensificar las medidas de soporte o iniciar precoz mente los tratamientos recomendados, para evitar dicha complicación. Por ello planeamos en este estudio describir los pacientes con ISS mayor de 40 ingresados al hospital, y analizar las características al ingreso asociadas a la lesión renal aguda.

II MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

El traumatismo sigue siendo la primera causa de mortalidad en pacientes menores de 44 años, siendo la hemorragia no controlada y el traumatismo craneoencefálico grave las dos principales circunstancias precoces de muerte. La falla orgánica múltiple es una complicación posterior que aumenta sustancialmente la morbilidad y la mortalidad en pacientes con traumatismos (Harrois et al., 2017)

Trauma se define como toda lesión resultante de la exposición brusca del organismo a una fuente de energía o a la ausencia de elementos vitales para la vida oxígeno y/o calor.

La lesión renal aguda (IRA) es una causa común de insuficiencia orgánica en pacientes con trauma que sobreviven a sus lesiones iniciales, y se asocia de forma independiente con malos resultados y tasas de mortalidad más altas. (Perkins et al., 2019)

La IRA describe una pérdida súbita de la función renal que se determina sobre la base del aumento de los niveles de creatinina sérica (un marcador de la función excretora del riñón) y la reducción de la diuresis (oliguria) (un marcador cuantitativo de la producción de orina) y está limitada a una duración de 7 días. (Kellum et al., 2021)

La lesión renal aguda es común en pacientes traumatizados en estado crítico ingresados en la UCI y se asocia con una peor mortalidad a corto plazo. La LRA asociada al trauma, al igual que otras formas de LRA asociada a la cirugía, tiene un comienzo predefinido

que sugiere que la estratificación temprana del riesgo y la intervención pueden afectar los resultados (Haines et al., 2019)

Los pacientes traumatizados están en riesgo de IRA causada por hipoperfusión renal (secundaria a shock hemorrágico), rabdomiólisis, lesión renal directa, síndrome compartimental abdominal o los efectos nefrotóxicos de las terapias. La edad avanzada, las comorbilidades que incluyen diabetes mellitus y enfermedad renal crónica, shock o lesión más grave y transfusión de sangre, aumentan el riesgo de IRA. (Perkins et al., 2019)

La incidencia de IRA en pacientes traumatizados ingresados en una unidad de cuidados críticos es de aproximadamente el 20 por ciento, y este grupo de pacientes tiene un aumento de 3,6 veces en su riesgo relativo de muerte. Si bien la epidemiología y el resultado de la IRA en pacientes lesionados ingresados en una unidad de cuidados críticos se comprenden relativamente bien, se sabe menos sobre la incidencia y el impacto de la IRA en una población de trauma general. (Perkins et al., 2019)

La IRA se define como una disminución abrupta del filtrado glomerular, con el consiguiente aumento de la concentración de productos nitrogenados en la sangre, que puede acompañarse o no de oliguria. (7-6). Con una elevación de la concentración sérica de creatinina $\geq 2\text{mg/dl}$ o una diuresis $< 400\text{ml}/24\text{h}$. (Eriksson et al., 2015)

Clase	Concentración sérica de creatinina	Diuresis
<i>RIFLE</i>		
Riesgo	Incremento $\times 1,5$ Cr o disminución del FG $> 25\%$	$< 0,5 \text{ ml/kg/h} \times 6 \text{ h}$
Daño	Incremento $\times 2$ Cr o disminución del FG $> 50\%$	$< 0,5 \text{ ml/Kg/h} \times 12 \text{ h}$
Fallo	Incremento $\times 3$ Cr o disminución del FG $> 75\%$ o Cr $> 4 \text{ mg/dl}$	$< 0,3 \text{ ml/kg/h} \times 24 \text{ h}$ o anuria $\times 12 \text{ h}$
Pérdida	Pérdida completa de función renal $> 4 \text{ sem}$	
Enfermedad terminal	Pérdida completa de función renal $> 3 \text{ m}$	

Estadio	Concentración sérica de creatinina	Diuresis
<i>RIFLE modificado por AKIN^b</i>		
1	Incremento Cr basal $\geq 0,3 \text{ mg/dl}$ o aumento del valor basal ≥ 150 a 200% en 48 h	$< 0,5 \text{ ml/kg/h} \times 6 \text{ h}$
2	Incremento Cr > 200 a 300%	$< 0,5 \text{ ml/kg/h} \times 12 \text{ h}$
3 ^a	Incremento Cr basal $> 300\%$ del valor basal o Cr $\geq 4 \text{ mg/dl}$ con incremento $> 0,5 \text{ mg/dl}$	$< 0,3 \text{ ml/kg/h} \times 24 \text{ h}$ o anuria 12 h

La Acute Dialysis Quality initiative propuso el sistema de clasificación de la función renal denominado RIFLE para clasificar a los pacientes con IRA. El RIFLE establece 3 categorías de disfunción renal (riesgo, daño y fracaso) y 2 desenlaces clínicos (pérdida de la función y enfermedad renal terminal). Diversos estudios clínicos han demostrado la correlación de las diferentes categorías con el pronóstico de pacientes críticos, y su asociación independiente con la mortalidad. La categoría representa también estadios evolutivos, ya que el 56% de los pacientes que son clasificados como de riesgo progresan a otra categoría, y el 37% de los que presentan daño progresan a la categoría de fallo. (Ülger et al., 2018)

La adición del criterio de una elevación de $\geq 0,3$ mg/dl se basa en resultados epidemiológicos que demuestran un aumento del 80% en la mortalidad asociado a cambios en la concentración de creatinina de 0,3 a 0,5mg/dl. Este hallazgo fue reproducido posteriormente en pacientes ventilados mecánicamente ((Srisawat & Kellum, 2020) (oste et al., 2018).

De acuerdo con los criterios KDIGO, la LRA se estadifica de la siguiente forma:

- estadio 1, aumento de 1,5-1,9 veces de la concentración sérica de creatinina o aumento absoluto de 0,3ml/dl o diuresis $< 0,5$ ml/kg/h durante 6-12h;
- estadio 2, 2,0-2,9 veces aumento de la concentración sérica de creatinina o diuresis $< 0,5$ ml/kg/h durante ≥ 12 h;
- estadio 3, aumento ≥ 3 veces la concentración sérica de creatinina o concentración ≥ 4 mg/dl o diuresis $< 0,3$ ml/kg/h ≥ 24 h, o anuria durante ≥ 12 h o inicio de tratamiento renal sustitutivo o (en pacientes < 18 años de edad) disminución del filtrado glomerular estimado < 35 ml/min/1,73m² de superficie corporal. (Gameiro et al., 2018)

Factores de riesgo de lesión renal aguda

En cuanto a los factores asociados a la LRA, algunos de ellos son comunes a cualquier forma de LRA. Aunque la mayoría de los pacientes con traumatismos no tienen antecedentes médicos y son más jóvenes que la población habitual de la UCI, la edad y

las comorbilidades (cardiovasculares, respiratorias, malignas, diabetes) siguen siendo factores de riesgo de LRA en pacientes con traumatismos. Sorprendentemente, rara vez se informa que la gravedad del trauma evaluada por el ISS esté asociada con AKI. Erikson et al. (Eriksson et al., 2015) Encontró que un ISS superior a 40 era un factor de riesgo de LRA, pero ninguno de los otros estudios informó tal asociación. ISS solo valora las lesiones, pero no sus consecuencias fisiológicas. Un paciente con lesión cerebral severa y lesión medular tiene un ISS alto que no es sinónimo de shock hemorrágico o síndrome inflamatorio sistémico severo, que son factores que conducen a la falla orgánica. Por el contrario, un paciente con cuatro fracturas de huesos largos tiene un ISS bajo, pero es probable que necesite cierta cantidad de transfusión (trauma y cirugía) y que desarrolle rabdomiolisis severa e inflamación severa. Por esta razón, la ISS puede no ser por sí misma un factor de riesgo preciso de LRA. En un estudio multicéntrico realizado por Harrois concluyo que una ISS alta no es en sí misma un indicador de agresión renal, sino más bien un marcador de la cantidad de tejido herido que en última instancia puede promover la inflamación sistémica y, posteriormente, la insuficiencia renal. (Eriksson et al., 2015) (Harrois et al., 2017)

La LRA normalmente se diagnostica horas o días después del traumatismo, ya que los principales criterios utilizados para diagnosticar la LRA se basan en los cambios en la creatinina sérica o la diuresis. Los pacientes que desarrollaron AKI tardaron más en llegar a la atención médica que los que no, lo que está en desacuerdo con la presentación más alta de ISS. Se supondrá que los pacientes que han sufrido una lesión mayor por traumatismo serán remitidos antes para recibir atención definitiva. (Harrois et al., 2017)

Puntuación de gravedad de la lesión (ISS)

La puntuación de gravedad de la lesión (ISS) es un sistema de puntuación anatómica que proporciona una puntuación general para los pacientes con lesiones múltiples. A cada lesión se le asigna una puntuación abreviada de la escala de lesiones (AIS) y se asigna a una de las seis regiones del cuerpo. Se utiliza la puntuación AIS más alta en cada región del cuerpo. Las tres regiones del cuerpo más gravemente lesionadas tienen su puntaje al cuadrado y sumado para producir el puntaje de la ISS.

La puntuación ISS toma valores de 0 a 75. Si a una lesión se le asigna un AIS de 6 (lesión insuperable), la puntuación de la ISS se asigna automáticamente a 75. La puntuación ISS es prácticamente el único sistema de puntuación anatómica en uso y se

correlaciona linealmente con la mortalidad, la morbilidad, la estancia hospitalaria y otras medidas de gravedad.

Se considera un trauma mayor cuando la ISS > 15.

Bolorunduro et al. clasificó y validó la ISS de la siguiente manera:10:

- <9 = Leve
- 9 – 15 = Moderado
- 16–24 = Grave
- >=25 = Profundo

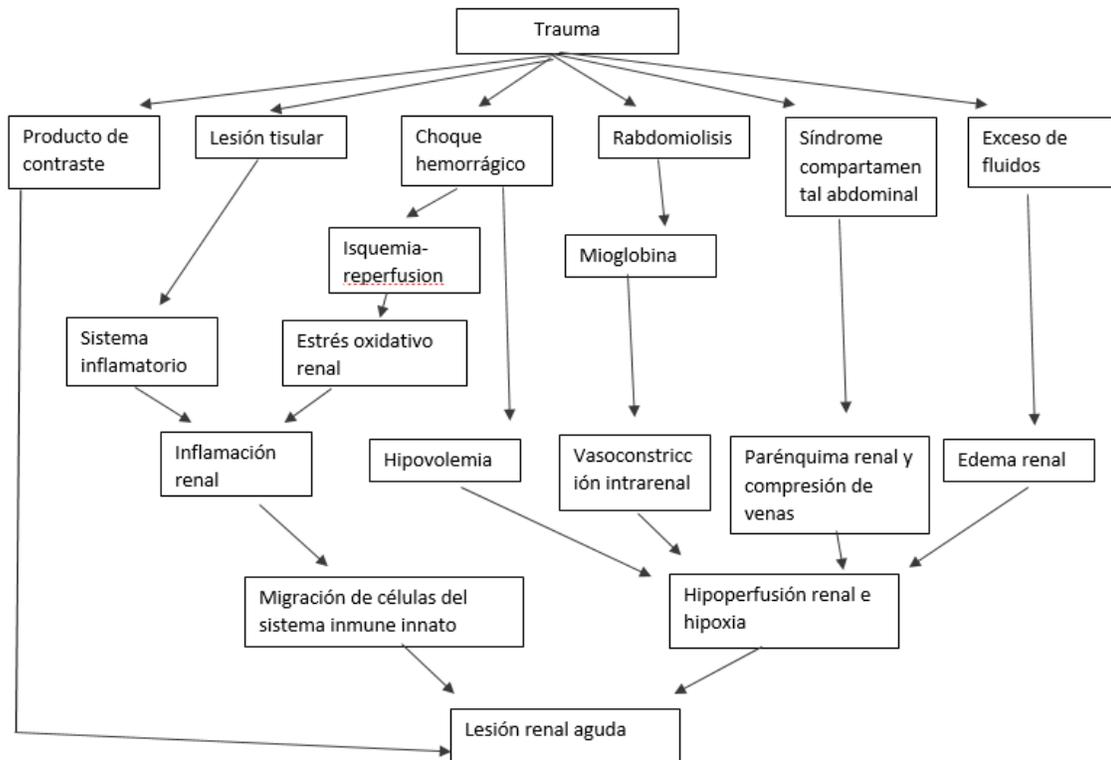
El inconveniente más importante de la ISS es que solo considera una lesión en cada región del cuerpo. Esto lleva a que las lesiones se pasen por alto y a que las lesiones menos graves que ocurren en otras regiones del cuerpo se incluyan en el cálculo sobre las más graves en la misma región del cuerpo. ((Restrepo-Álvarez et al., 2016) (Javali et al., 2019)

Región corporal	Lesión	AIS	AIS ²
Cabeza y cuello	Amnesia del accidente	2	4
Cara	Fractura nasal	1	1
Tórax	Derrame unilateral	3	9
Tórax	Fracturas de 5 costillas	3	9
Abdomen	Laceración hepática	3	9
Extremidades	Fractura de falange distal del primer dedo de la mano derecha	1	1

Los factores de riesgo demográficos previamente descritos para la IRA en poblaciones traumatizadas incluyen la edad avanzada, una mayor enfermedad comórbida y diabetes. (Haines et al., 2018)

FISIOPATOLOGÍA DE LESION RENAL AGUDA EN TRAUMA

El Lesión Renal Aguda puede ser consecuencia de la acción de diversas agresiones renales tras un traumatismo entre las que en ocasiones es difícil aislar la causa principal. De hecho, en el curso del trauma, la hipovolemia (choque hemorrágico) y la rbdomiolisis ocurrirán temprano y conducirán a un primer golpe renal. Durante la fase de reanimación, los líquidos pueden tener consecuencias perjudiciales para la función renal, ya sea por su naturaleza (coloides, cristaloides desequilibrados) o por su volumen. Mientras que el primero puede inducir una lesión renal directa, el segundo puede conducir a un síndrome compartimental abdominal o renal, los cuales pueden disminuir aún más la perfusión renal. Además, la reanimación induce la reperfusión renal, lo que se asocia con un estrés oxidativo perjudicial para las funciones de los túbulos



Hemorragia

El shock hemorrágico induce una caída en la presión de perfusión renal que conduce a una caída en el flujo sanguíneo renal cuando el nivel de presión arterial alcanza el límite inferior de autorregulación. Además, la pérdida de eritrocitos disminuye la concentración

de hemoglobina que disminuye el suministro renal de oxígeno. Como consecuencia, la hipovolemia exagera aún más la hipoxia renal debido al aumento de la actividad nerviosa simpática y la liberación de renina y angiotensina que dan como resultado una vasoconstricción intrarrenal. Estos sistemas adaptativos apuntan a mantener la TFG aumentando el tono arteriolar eferente. Sin embargo, este fenómeno disminuye el suministro de oxígeno posglomerular, mientras que el consumo renal de oxígeno sigue siendo alto debido al alto costo de ATP de la reabsorción de sodio. Esto da como resultado un desequilibrio sostenido en la oxigenación renal que puede resultar perjudicial para la oxigenación y la función renal. La evidencia de esto proviene de la expresión en el factor 1 inducible por hipoxia (HIF-1a) (una proteína adaptativa a la hipoxia) que se detecta tempranamente en las células renales después de una hemorragia. Además, en modelos experimentales de shock hemorrágico, la oxigenación cortical y medular se altera profundamente en la fase de shock, lo que conduce a una disminución de la TFG. A escala histológica, Mayeuret al. informaron, en su modelo experimental de LRA inducida por hemorragia, lesiones renales a nivel tubular con pérdida del borde en cepillo tubular, células epiteliales vacuoladas y, en última instancia, la descamación de las células tubulares en la luz tubular, todas sugestivas de necrosis tubular aguda.

Mientras que la fase de hemorragia conduce a la hipoxia renal, la reanimación induce estrés oxidativo renal con la producción de anión superóxido que desencadena la apoptosis celular. Una caída rápida en la actividad de la superóxido dismutasa (SOD) es un elemento que favorece el exceso de estrés oxidativo en el shock hemorrágico. La óxido nítrico sintetasa inducible cuya expresión aumenta después de una hemorragia aumenta la producción de óxido nítrico que posteriormente reacciona con especies reactivas de oxígeno para formar peroxinitrito que altera la estructura de las mitocondrias. Experimentalmente, la terapia antioxidante previene la caída de la actividad de la SOD y la producción excesiva de óxido nítrico. Como consecuencia, la expresión del factor nuclear-Kappa B (NF-Kappa B) y sus objetivos aguas abajo como el factor de necrosis tumoral (TNF α) y la interleucina-6 están embotadas. Curiosamente, la reducción del estrés oxidativo mejoró el aclaramiento de creatinina (Wang et al., 2012)

Inflamación

La hemorragia es en sí misma una causa de inflamación, ya que 90 min de shock hemorrágico en ratones induce un aumento del TNF, la expresión de interleucina-6. Además, el endotelio renal se activa temprano con la expresión de la molécula de adhesión intercelular 1 y la selectina E, que son moléculas de adhesión que median la adhesión, el rodamiento y la trans migración de los leucocitos en el tejido renal.

Curiosamente, este perfil proinflamatorio se debe principalmente a la isquemia y la reperfusión (inducidas por hemorragia y reanimación, respectivamente), mientras que la hipoxia aislada no puede desencadenar inflamación en la misma medida. Más recientemente, la expresión de mediadores inflamatorios como la caja 1 del grupo de alta movilidad (HMGB-1) o el receptor para productos finales de glicación avanzada (RAGE) aumenta drásticamente en el tejido renal después de una hemorragia. La retirada de la linfa durante la hemorragia impidió este aumento en los riñones, lo que ilustra que la inflamación renal puede ser inducida por inflamación de tejidos remotos, siendo el intestino uno de estos órganos inflamatorios remotos. (Denk et al., 2018)

Aunque estas vías moleculares se han explorado menos en la disfunción renal postraumática, la expresión renal de HMGB1 después de la hemorragia, el daño tisular remoto (linfa) en el riñón y la participación de la vía TLR4 sugieren un papel para los DAMP en la inflamación renal que conduce a AKI en pacientes con trauma. Por último, curiosamente, el shock hemorrágico potencia la toxicidad renal inducida por lesiones tisulares después de un traumatismo (Denk et al., 2018)

Rabdomiolisis

La rabdomiólisis se define como una lesión de las células del músculo esquelético de tal gravedad que su contenido (electrolitos, mioglobina, enzimas: creatina fosfoquinasa [CPK], aldolasa, lactato deshidrogenasa [LDH]), se libera en la circulación. (Ahmad et al., 2021)

Las causas de la rabdomiolisis se pueden clasificar de varias maneras. De acuerdo con los mecanismos de daño del músculo esquelético, las causas se han categorizado en cuatro mecanismos: hipóxico, físico, químico y biológico. La causa más común es trauma. (Yang et al., 2020)

Los traumatismos cerrados inducen con frecuencia lesiones musculares que posteriormente provocan rabdomiólisis. Aparte de los trastornos electrolíticos, la rabdomiolisis puede amenazar la función renal. Aunque la rabdomiolisis induce inflamación muscular que puede provocar hipovolemia, la mayor parte de la toxicidad renal de la rabdomiolisis está mediada por la mioglobina, una pequeña proteína muscular que se libera en gran medida en la circulación sistémica después de una lesión muscular. La mioglobina actúa como un vasopresor en la escala glomerular. La angiotensina II, cuya concentración plasmática aumenta cuando la hipovolemia desencadena el 10% del

volumen sanguíneo total, tiene efectos moderados sobre las arteriolas aferentes. Sin embargo, su efecto vasoconstrictor se ve muy exacerbado en presencia de mioglobina. De hecho, la mioglobina aumenta la producción de anión superóxido en la pared vascular de las arteriolas aferentes que posteriormente disminuye la disponibilidad de óxido nítrico, lo que resulta en una vasoconstricción excesiva. Esta vía molecular asociada a la liberación de isoprostán y a una pérdida de vasodilatación dependiente del óxido nítrico provoca un descenso del flujo sanguíneo en la rabdomiolisis. Hipoxia tubular evaluada por HIF-1a expresión puede resultar de esta disminución del flujo sanguíneo renal en la rabdomiólisis. La mioglobina, como una pequeña proteína, atraviesa el filtro glomerular y puede acumularse en los túbulos renales. A este nivel, la mioglobina por sí misma es capaz de inducir la peroxidación lipídica de la membrana del túbulo, pero sus productos de degradación (principalmente el hierro libre) también son responsables de la producción de hidroxilo, que es altamente perjudicial para las membranas celulares. Además de este poder oxidativo, la mioglobina puede acumularse en los túbulos renales, lo que se exagera en medio ácido, circunstancia que es promovida por la hipovolemia. La agregación de mioglobina obstruye los túbulos renales y exagera las reacciones oxidativas antes mencionadas con las células epiteliales.

El hemo de mioglobina genera inflamación renal al activar el endotelio y los neutrófilos con producción local de moléculas proinflamatorias entre las que se encuentran NF-Kappa B e interleucina-6. Las lesiones oxidativas de los túbulos renales inducidas por la mioglobina conducen a la liberación de quimiocinas que desencadenan la migración renal de las células monocíticas. La mioglobina por sí sola induce la transformación de los monocitos en macrófagos cuyo fenotipo predominante es M1. Estos macrófagos M1 promueven una inflamación tubular prolongada con liberación de interleucina-1 e interleucina-12, así como fibrosis renal por la secreción de fibronectina y colágeno. En modelos experimentales de LRA inducida por rabdomiólisis, el aumento de la concentración del inhibidor de la migración de macrófagos o la disminución de los macrófagos animales previenen la LRA. Forzar la maduración de los macrófagos al tipo M2 (macrófagos antiinflamatorios) en lugar del tipo M1 también previene la LRA inducida por rabdomiolisis (S. Wang et al., 2017)

Hipertensión abdominal

El traumatismo es una causa habitual de hipertensión abdominal. De hecho, las lesiones pélvicas o abdominales provocan una hemorragia intraabdominal que finalmente provoca un aumento de la presión abdominal. El verdadero síndrome compartimental abdominal (SCA) se presenta en el 0-37 % de los pacientes traumatizados y una pequeña cohorte de pacientes traumatizados con SCA notificó una proporción de LRA

del 42 %. Se proponen varias hipótesis fisiológicas para explicar la LRA en el SCA. La compresión renal externa por una presión intraabdominal excesiva podría disminuir directamente la perfusión renal a un nivel que resulte en una disminución de la TFG. Sin embargo, un estudio experimental realizado en cerdos mostró que la compresión externa renal aislada no era una circunstancia capaz de disminuir la TFG. Por el contrario, la compresión de las venas renales resultó en una disminución de la TFG que se revirtió inmediatamente cuando se suspendió el pinzamiento de la vena renal. (Doty et al., 1999)

Un segundo fenómeno que vincula el SCA y la LRA podría ser el edema intersticial renal debido a la inflamación y la reanimación con líquidos. Aunque es raro, el SCA se ha descrito en pacientes traumatizados sin lesión abdominal. Estos pacientes recibieron una cantidad media de líquido de 19 l a causa del shock hemorrágico. La cantidad de reanimación con líquidos se ha relacionado recientemente con el riesgo de SCA en pacientes traumatizados en un metanálisis. El aumento del volumen renal se describe para la carga de líquidos que es mucho menor (2 l) en voluntarios sanos. La cápsula renal, debido a su baja distensibilidad, provoca un rápido aumento de la presión intrarrenal en caso de aumento del volumen del parénquima renal. Al final, la compresión venosa renal y el edema del parénquima renal pueden ser los dos principales contribuyentes a la LRA en el SCA. Por esta razón, una vez que se ha detenido la hemorragia, la reanimación con líquidos debe administrarse cuidadosamente de acuerdo con la monitorización hemodinámica y debe medirse la presión abdominal para diagnosticar un SCA. (Cruces et al., 2014)

Diagnostico

La LRA no se presenta con un inicio inmediato de síntomas alarmantes como dolor torácico, disnea, parálisis o ceguera; por lo tanto, el diagnóstico requiere evaluaciones técnicas específicas. El mejor índice general de la función renal es la GFR, pero la medición directa de la GFR es difícil. Por lo general, la TFG se estima utilizando los niveles séricos de marcadores de filtración endógenos, como la creatinina. Varios estudios han demostrado que pequeños aumentos de la creatinina sérica están asociados con peores resultados de LRA. Además, la diuresis es un parámetro sensible de la función renal y un biomarcador de lesión tubular. Sin embargo, la relación entre diuresis, TFG y lesión tubular es muy compleja. (Kellum et al., 2021)

Incluyen la determinación en suero o plasma de creatinina, urea o nitrógeno ureico, iones mono y divalentes, pH y gasometría (venosa, capilar o arterial según el cuadro clínico). Una hematimetría con recuento leucocitario. Además de una tira reactiva de orina o

análisis semicuantitativo sistemático de orina. Dependiendo de las manifestaciones clínicas, también de urgencia se pueden solicitar las enzimas creatin-fosfocinasa (CK), lactodeshidrogenasa (LDH), amilasa o transaminasas. (Kellum et al., 2021)

III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lesión renal aguda se define como la reducción súbita de la función renal en un periodo de 48 horas, un incremento absoluto en la creatinina sérica ≥ 0.3 mg/dl sobre el basal, es un factor de riesgo de complicaciones no renales, favorece el desarrollo ERC y está asociado a mortalidad del 60.3 % y con necesidad de diálisis 13.8%, al ser un síndrome clínico multifactorial potencialmente reversible es de suma importancia la temprana detección, según las referencias se reporta una incidencia intrahospitalaria del 25-30 % , uno de los factores asociados a lesión renal es el trauma mayor con índice de ISS mayor de 40, en ese sentido con la finalidad de conocer la incidencia de lesión renal aguda en la población que presenta trauma severo del Hospital General la Villa con la finalidad de una detección oportuna y así reducir el riesgo lesión renal aguda factores asociados y sus múltiples complicaciones aunadas.

IV PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de lesión renal aguda en pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa?

V JUSTIFICACION

La presente investigación se enfoca en estudiar a los pacientes con trauma clasificados con un ISS mayor de 40 puntos que desarrollaron lesión renal aguda hospitalizados en el área de Urgencias del Hospital General la Villa, ya que, el trauma puede causar una alta mortalidad y morbilidad al afectar diferentes sistemas de órganos. A pesar de los tratamientos de apoyo, la lesión renal aguda es una de las disfunciones orgánicas más importantes que se encuentran en los casos de trauma.

Nos proponemos entonces investigar la evolución de la enfermedad y el desarrollo de lesión renal aguda, pues consideramos que se han dejado a un lado el estudio de los factores de riesgo para desarrollar dicha enfermedad. Los motivos que nos llevaron a

investigar los efectos de ciertas características como la edad, el sexo, la presencia de hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, se centran en que estas cualidades hacen vulnerable a la población que se encuentra con Trauma para desarrollar lesión renal aguda.

VI HIPOTESIS

6.1 Hipótesis de trabajo

“Los pacientes con ISS mayor de 40 puntos tienen mayor riesgo de desarrollar lesión renal aguda en Hospital General la Villa”

6.2 Hipótesis nula

“Los pacientes con ISS mayor de 40 puntos no tienen mayor riesgo de desarrollar lesión renal aguda en Hospital General la Villa”

VII OBJETIVO GENERAL

- Establecer la incidencia de lesión renal aguda en pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa

VIII OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar si el sexo influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa
- Analizar si la edad mayor de 30 años influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa
- Analizar si la transfusión sanguínea influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa

- Analizar si la presencia de obesidad influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa
- Analizar si un índice de choque arriba de 0.7 puntos influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos en Hospital General la Villa

IX METODOLOGIA

9.1. Tipo de estudio

- Retrospectivo
- Transversal
- Observacional

9.2. Población de estudio

La población está constituida por pacientes con ISS mayor de 40 puntos que desarrollaron lesión renal aguda en Hospital General la Villa.

9.3. Muestra

Población constituida por el total de paciente con traumatismo que desarrollaron y no desarrollaron lesión renal aguda durante su estancia hospitalaria registrados en el área de Urgencias del Hospital General de Villa a partir del 1 de enero del 2022 hasta el 31 mayo del 2022.

9.4. Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

Para obtener la información referente al estudio, se utilizará el expediente clínico digital encaminado a la búsqueda de pacientes con trauma que desarrollaron lesión renal

aguda, lo cual se encuentra documentado en las notas del expediente digital. Por medio de este podremos evaluar la relación entre la lesión renal aguda y dichos factores.

Criterios de inclusión

- Pacientes con ISS mayor 40 puntos
- Pacientes con medición de la creatinina al ingreso a urgencias
- Pacientes con expediente electrónico

Criterios de No inclusión

- Pacientes sin ISS mayor 40 puntos
- Pacientes sin medición de la creatinina al ingreso a urgencias
- Pacientes sin expediente electrónico
- Pacientes con enfermedad renal a su ingreso
- Pacientes con elevación de creatinincinasa

9.5. Variables

Variable	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad
Lesión Renal Aguda	Disminución abrupta del filtrado glomerular, con el consiguiente aumento de la concentración de productos nitrogenados en la sangre, que puede	Independiente	Cualitativa	estadio 1, aumento de 1,5-1,9 veces de la concentración sérica de creatinina o aumento absoluto de 0,3ml/dl o diuresis <0,5ml/kg/h durante 6-12h; estadio 2, 2,0-2,9

	acompañarse o no de oliguria			<p>veces aumento de la concentración sérica de creatinina o diuresis <0,5ml/kg/h durante ≥12h; estadio 3, aumento ≥3 veces la concentración sérica de creatinina o concentración ≥4mg/dl o diuresis <0,3ml/kg/h ≥24h, o anuria durante ≥12h o inicio de tratamiento renal sustitutivo o (en pacientes <18 años de edad) disminución del filtrado glomerular estimado <35ml/min/1,73m² de superficie corporal</p>
ISS (Puntuación de gravedad de lesiones)	clasificación anatómica de la gravedad de las lesiones, de predicción de la mortalidad, tiene valores de entre 0 y 75, y aumenta con la gravedad (a mayor puntuación mayor gravedad de las lesiones y,	Dependiente	Cuantitativa	Cabeza y cuello, Cara, Tórax, Abdomen, Extremidad, Externa

	por tanto, mayor mortalidad).			
Sexo	Variable genética y biológica de divide a las personas en hombre y mujer	Dependiente	Cualitativa	Hombre/mujer
Edad	Tiempo en años de vida desde el nacimiento	Independiente	Cuantitativa	Menores de 30 años/mayores de 30 años
Creatinina	Biomarcador indirecto de la función renal producto de la degradación de purinas	Independiente	Cuantitativa	Nivel normal de creatinina 0.7 a 1 mg/Dl
IMC	Es el cociente que existe entre el peso de un paciente y su estatura al cuadrado.	Independiente	Cuantitativa	IMC Normal/ Sobrepeso/ Obesidad
Transfusiones	Procedimiento durante el cual se administra sangre o componentes de la sangre directamente en el torrente sanguíneo del paciente a través de una vena.	Independiente	Cualitativa	Se realizó transfusión o no se realizo transfusión

9.6. Mediciones e instrumentos de recolección de datos

Se analizarán los expedientes de todos los pacientes con trauma hospitalizados en el servicio de Urgencias los cuales a su ingreso se solicitó Niveles de creatinina, en el Hospital General de Villa, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2022 al 31 de mayo del 2022.

Al grupo se aplicará un sistema de evaluación encaminado a la búsqueda de factores que incluyen edad mayor de 30 años; hipertensión arterial; diabetes mellitus; obesidad.

Los textos, cuadros y gráficos se procesarán en una computadora personal utilizando los siguientes programas: Word y Excel.

Finalmente, la información recabada será comparada con la bibliografía existente. Se analizarán los expedientes de todos los pacientes con trauma, que durante estancia hospitalaria se solicitaron los niveles de creatinina al ingreso, en el Hospital General la Villa, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero del 2022 al 31 de mayo del 2022.

9.7. Método para captación de los datos

Para obtener la información referente al estudio, se utilizará el expediente clínico digital encaminado a la búsqueda de los factores de riesgo y los niveles de Creatinina sérica en los pacientes con trauma, los cuales se encuentran documentados en las notas del expediente digital. Por medio de esto podremos evaluar la relación entre pacientes con trauma y el desarrollo de lesión renal aguda.

X IMPLICACIONES ETICAS

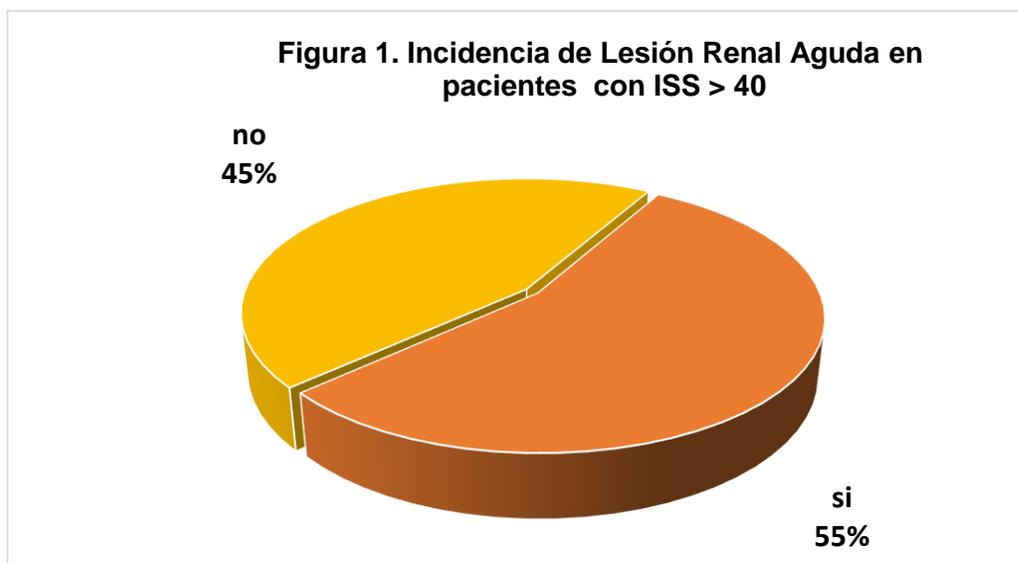
- Riesgo de investigación: Sin riesgo
- Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio: no aplica
- Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante: No aplica

- Otras medidas de bioseguridad necesarias: No aplica

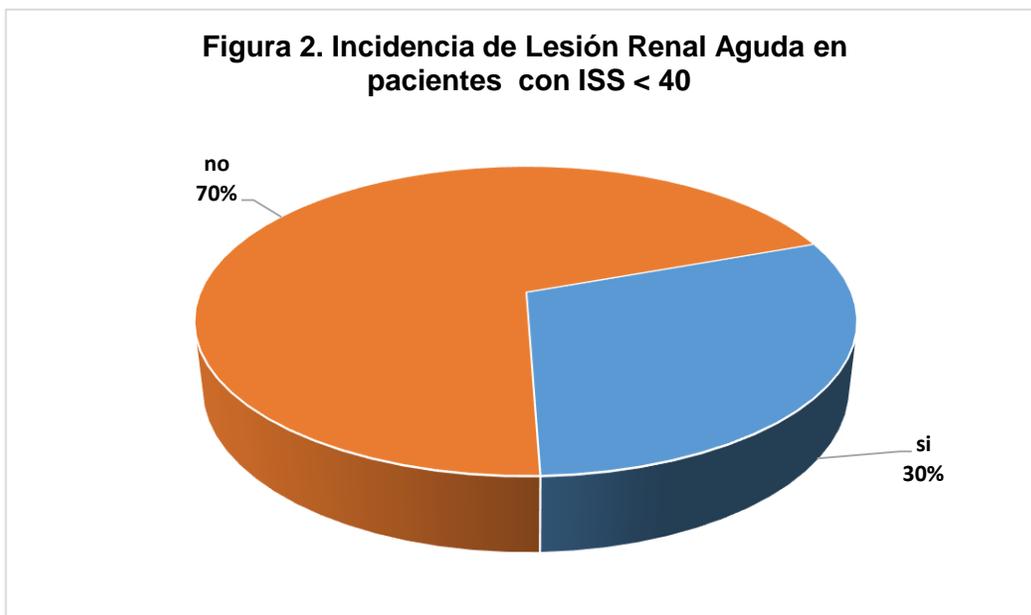
XI RESULTADOS Y ANALISIS

En cada grupo se determinó la incidencia de Lesión Renal Aguda, siendo de 55% en ISS > 40 puntos, y de 30% en ISS < 40 puntos (**Figura 1 y 2**)

	Lesión Renal Aguda		
	Sí	No	
Masculino	30	24	54
Femenino	15	11	26
	45	35	80



Lesión Renal Aguda en pacientes con ISS < 40	
Si	24
No	56
	80



Con relación a las variables cuantitativas, se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión para cada grupo.

En pacientes con ISS > 40.- La edad fue de 17 a 66 años con media de 29 y desviación estándar de 9; el IMC vario de 21 a 38 con media de 28 y DS de 3.6; el Índice de choque fue de 0.3 a 8 con media de 1 y DS de 0.8 (**Tabla I**)

En pacientes con ISS < 40.- La edad fue de 18 a 55 años con media de 30 y desviación estándar de 7; el IMC vario de 21 a 36 con media de 27 y DS de 3.8; el Índice de choque fue de 0.2 a 1.3 con media de 0.8 y DS de 0.2 (**Tabla II**)

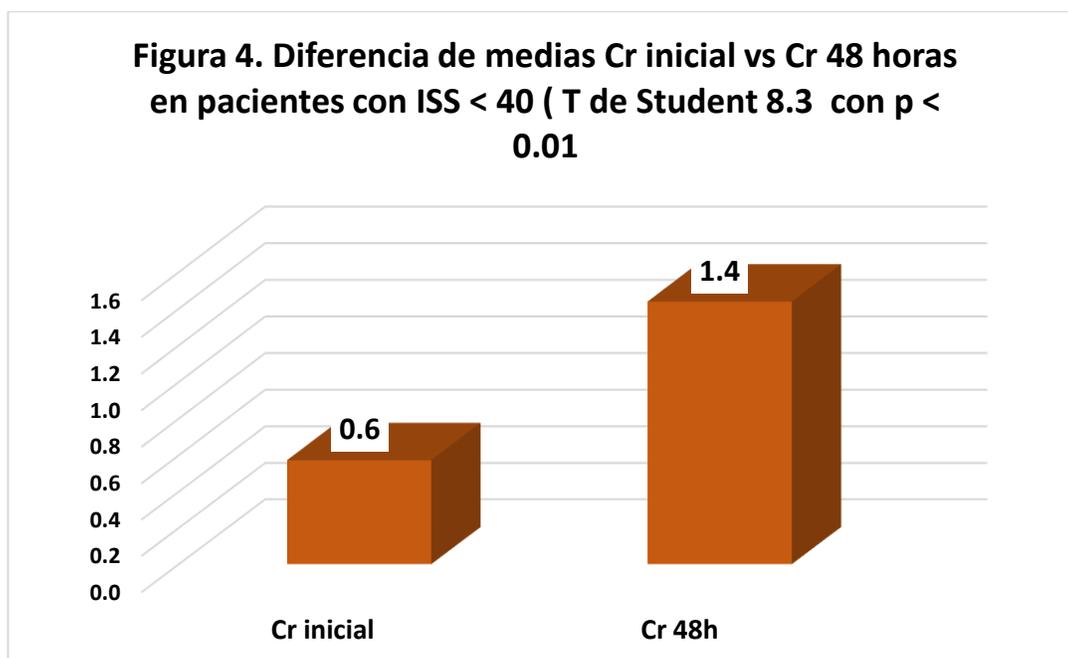
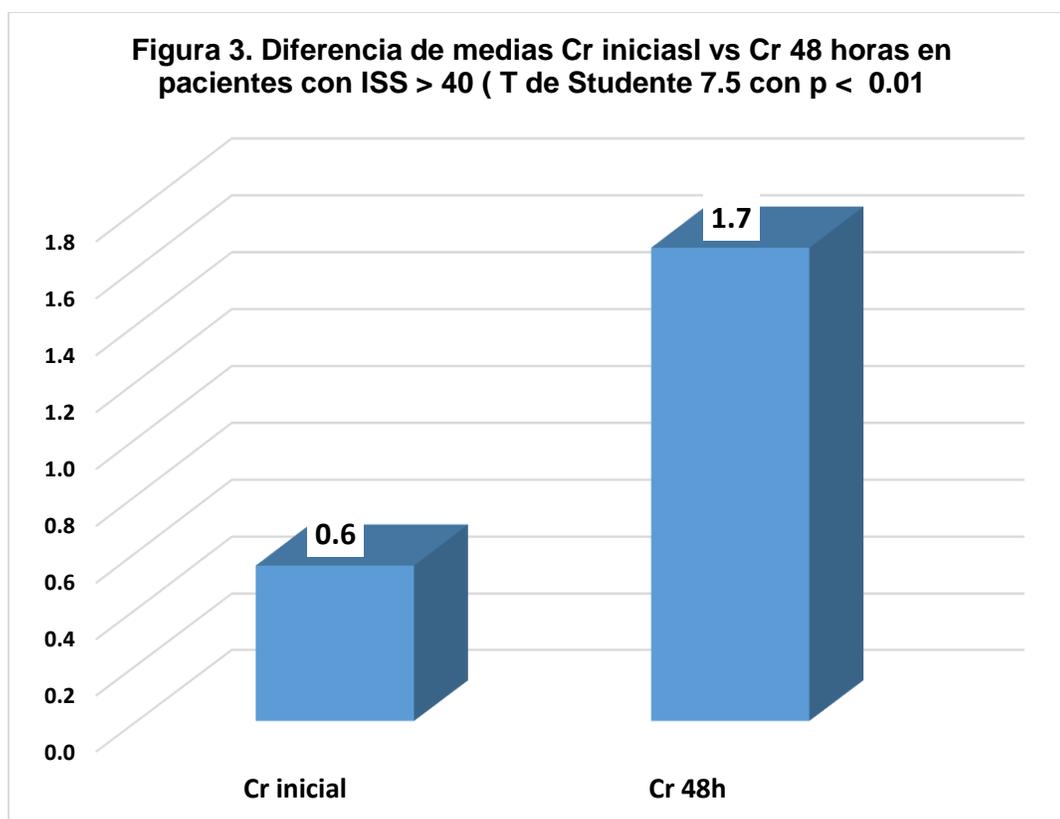
**Tabla I. Estadística descriptiva para variables cuantitativas,
Grupo ISS > 40 puntos**

Estadística en Grupo con ISS > 40	Edad	IMC	Cr inicial	Cr 48h	Índice de Choque > 0.7
MEDIA	29	28	0.6	1.7	1.0
MEDIANA	26	27	0.5	1.5	0.9
MODA	21	27	0.5	2.1	1.1
DS	9.0	3.6	0.1	1.0	0.8
VARIANZA	81.1	13.3	0.0	1.0	0.7
MINIMO	17	21	0.2	0.3	0.3
MAXIMO	66	38	0.9	3.3	8
RANGO	49	17	0.7	3	7.7

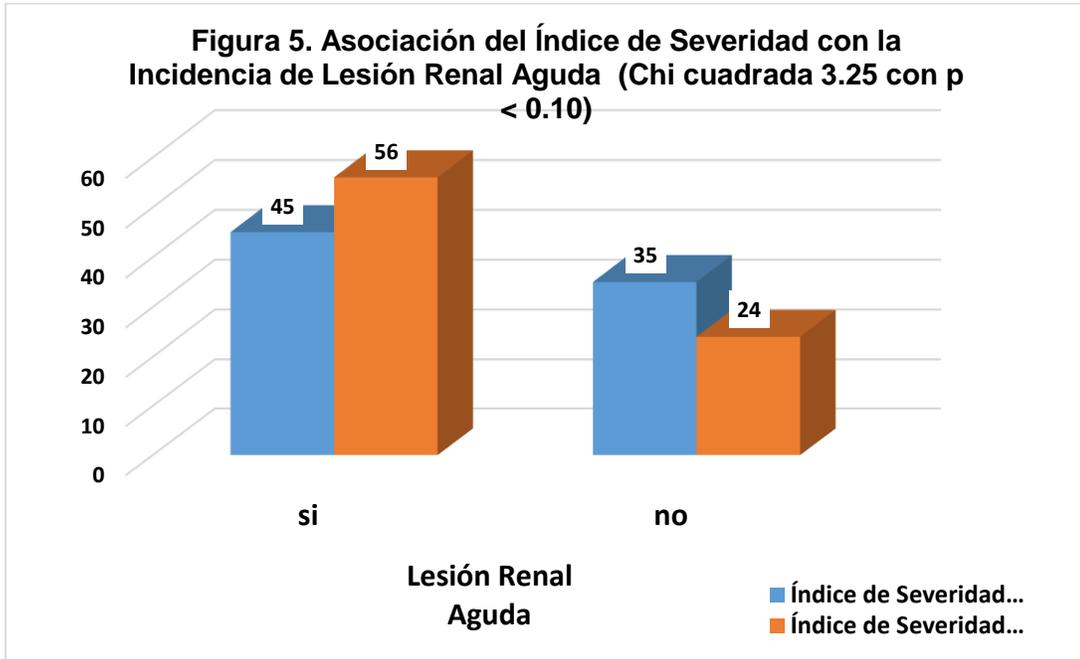
**Tabla II. Estadística descriptiva para variables cuantitativas,
Grupo ISS < 40 puntos**

Estadística en Grupo con ISS < 40	Edad	IMC	Cr inicial	Cr 48h	Índice de Choque > 0.7
MEDIA	30	27	0.6	1.4	0.8
MEDIANA	28	27	0.6	0.9	0.8
MODA	28	27	0.5	0.9	0.9
DS	7.0	3.8	0.1	1.0	0.2
VARIANZA	49.3	14.7	0.0	1.0	0.1
MINIMO	18	21	0.3	0.4	0.2
MAXIMO	55	36	0.9	3.4	1.3
RANGO	37	15	0.6	3	1.1

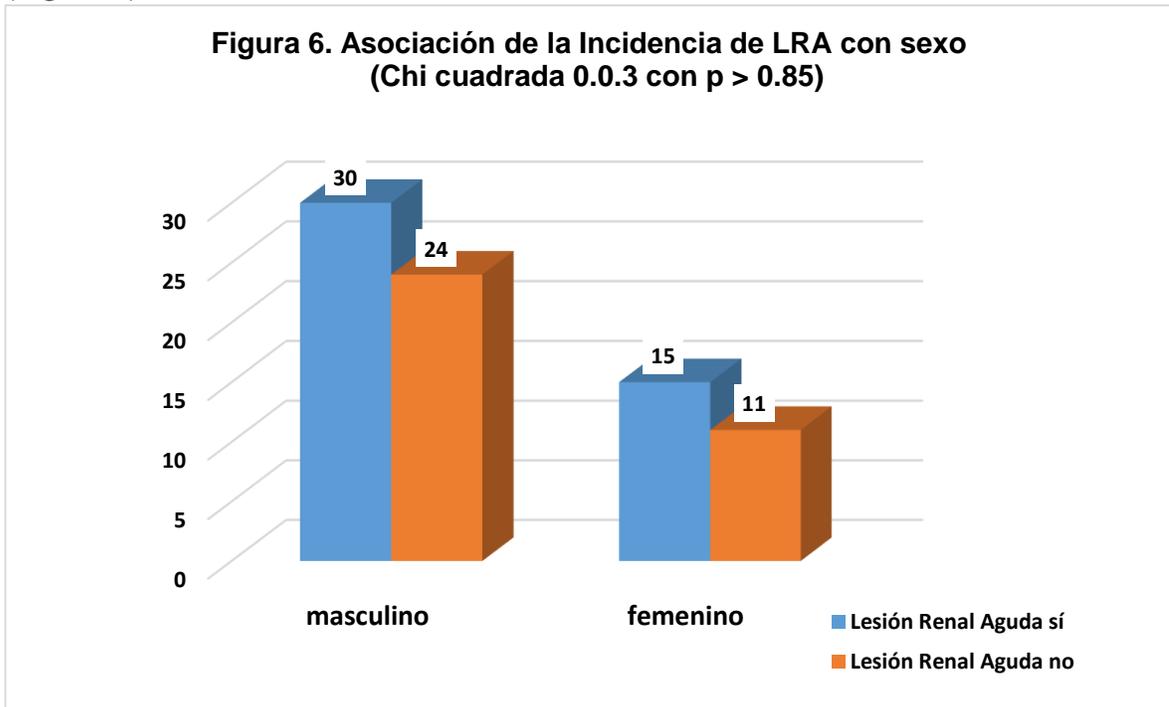
Se calculó prueba T de Student de la Cr inicial y a las 48 horas para cada grupo, encontrando en ambos una diferencia estadísticamente significativa (**Figura 3 y 4**)



Se aplicó la prueba chi cuadrada a fin de determinar asociación entre variables. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el Índice de severidad y la incidencia de Lesión Renal Aguda. (Figura 5)

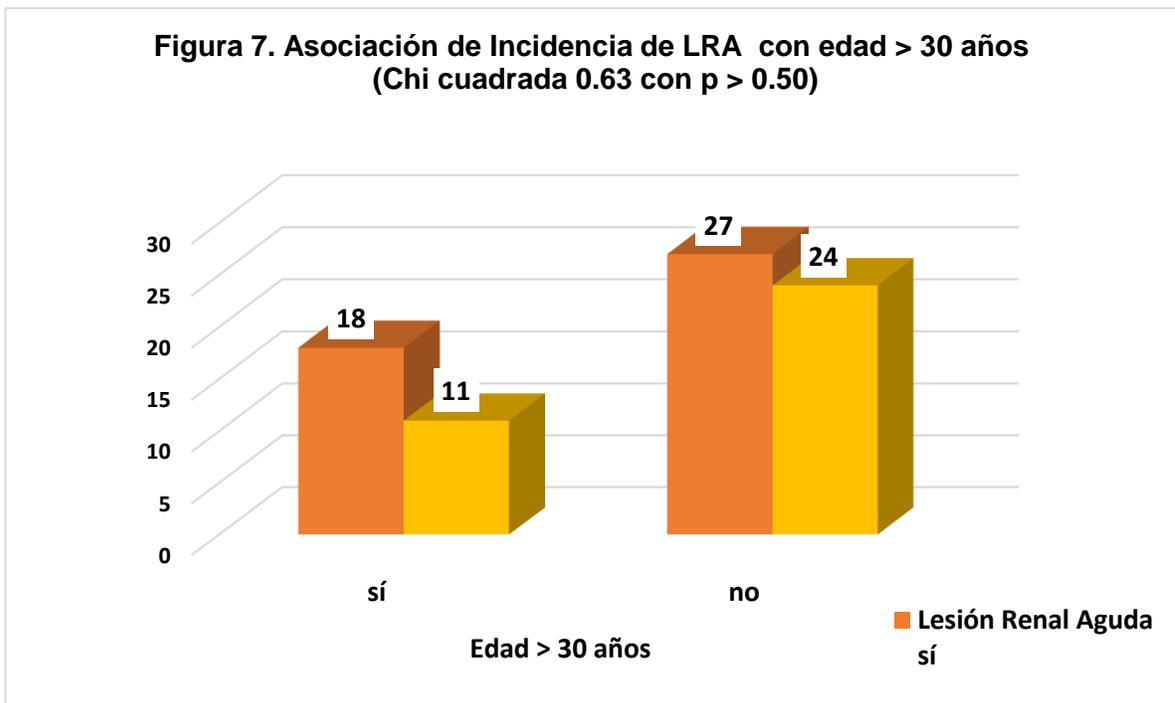


Se analizó si el **sexo** influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos. No se encontró una asociación significativa de ésta variable (Figura 6)

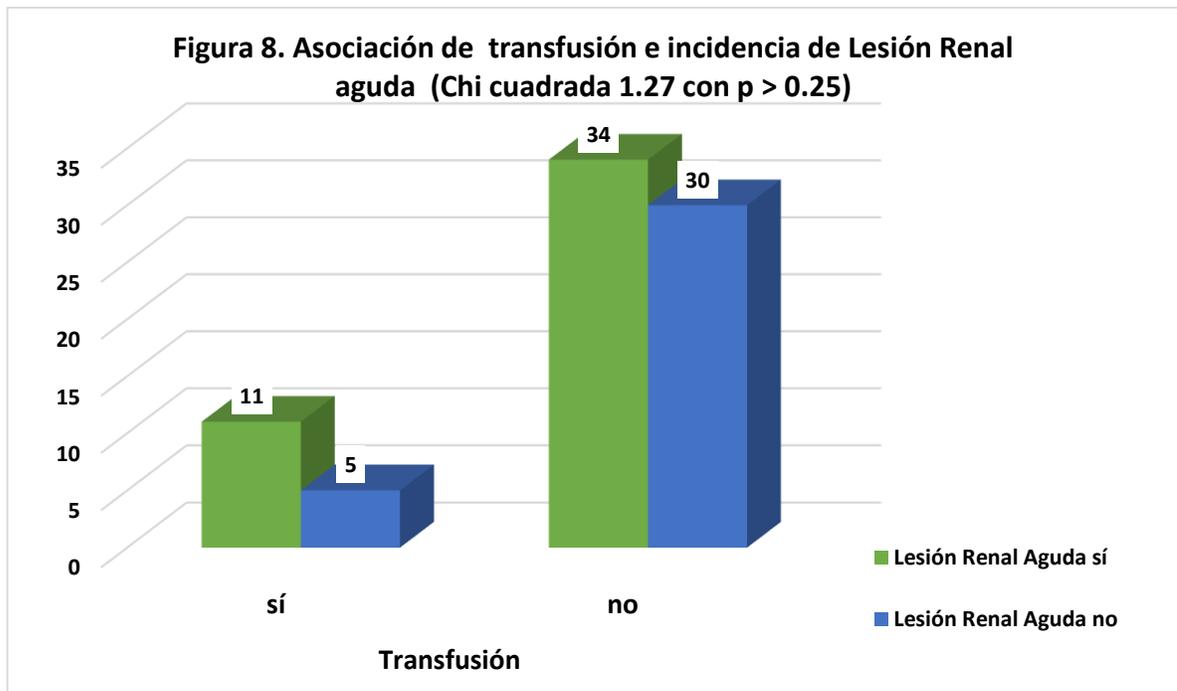


Con relación al análisis de la **edad** mayor de 30 años y su influencia en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos del Hospital General La Villa, tampoco se identificó una asociación significativa (**Figura 7**)

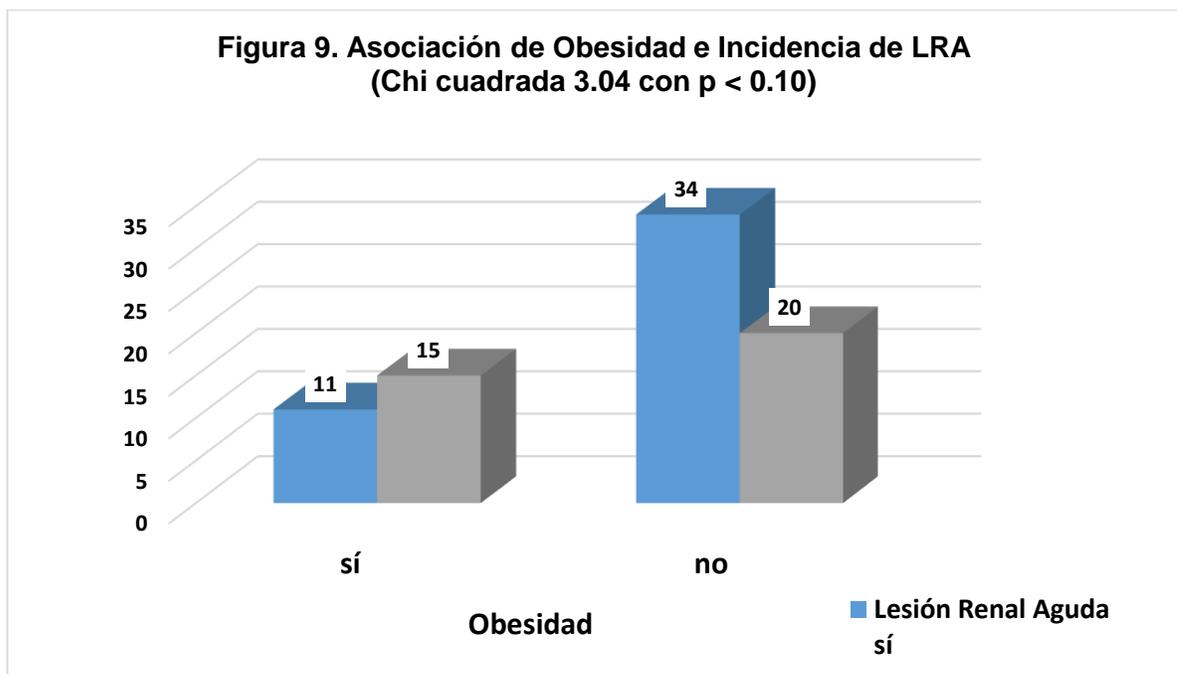
		Lesión Renal Aguda		
		sí	no	
Edad > 30 años	sí	18	11	29
	no	27	24	51
		45	35	80



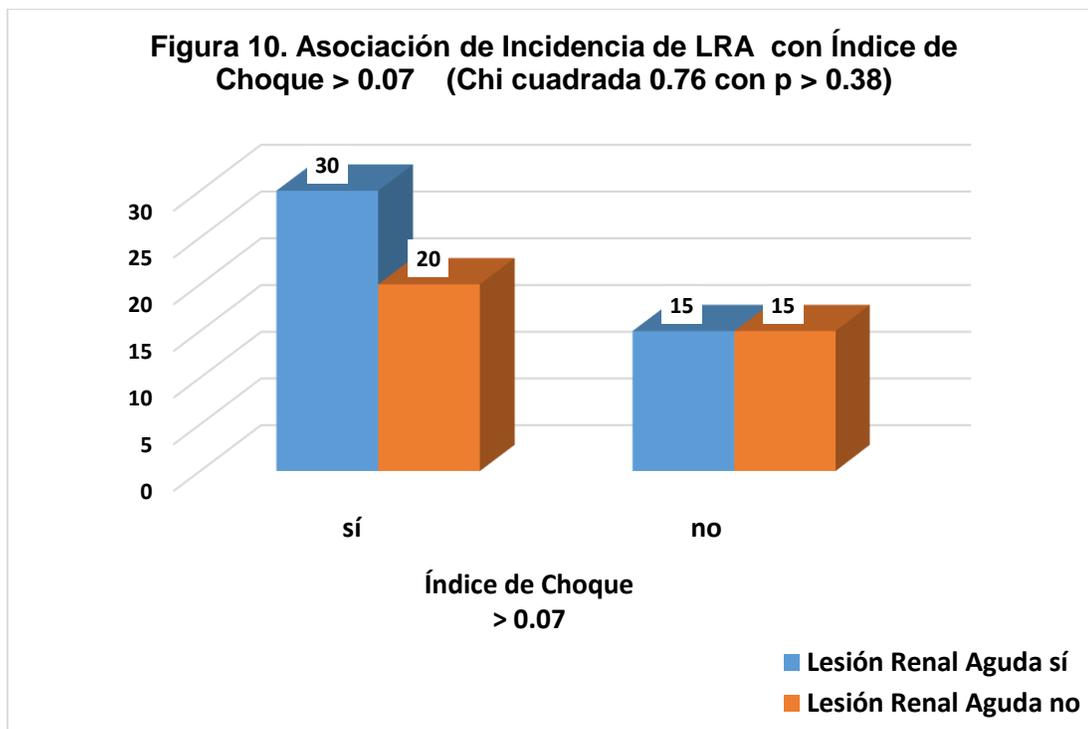
A cerca del análisis de la **transfusión sanguínea** y su impacto en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos, no se encuentra significancia estadística (**Figura 8**)



Por otra parte, se determinó si la presencia de **obesidad** influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos, encontrando una asociación estadísticamente significativa (**Figura 9**)



Al analizar si el **índice de choque** superior a 0.7 puntos influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos del Hospital General La Villa, no se encontró una asociación significativa (Figura 10)



XII DISCUSIÓN

La finalidad de este estudio fue describir a los pacientes hospitalizados con trauma que presentaron un ISS mayor de 40 puntos en el Hospital General La Villa y determinar los factores asociados a la incidencia de desarrollar Lesión renal aguda en las primeras 48 horas de hospitalización las cuales nos permitan evaluar y proponer futuras estrategias para optimizar el manejo de los pacientes que han sufrido un traumatismo.

Sorprendentemente, rara vez se informa que la gravedad del trauma evaluada por el ISS esté asociada con AKI. Erikson et al. Encontró que un ISS superior a 40 era un factor de riesgo de LRA, pero ninguno de los otros estudios informó tal asociación. ISS solo valora las lesiones, pero no sus consecuencias fisiológicas. (Harrois et al., 2017).

En base a los resultados anteriores, encontramos que la asociación entre los factores de riesgo y el desarrollo de la lesión renal aguda se encuentran relacionadas, encontrando así que en nuestra muestra de 160 paciente, el 50% presento ISS mayor de 40 puntos de los cuales el 55% presento lesión renal aguda contra un 30% de los pacientes con un ISS menor de 40 puntos.

Asimismo, se encontró que en pacientes con ISS > 40.- La edad fue de 17 a 66 años con media de 29 y desviación estándar de 9; el IMC vario de 21 a 38 con media de 28 y DS de 3.6; el Índice de choque fue de 0.3 a 8 con media de 1 y DS de 0.8, mientras que en pacientes con ISS < 40.- La edad fue de 18 a 55 años con media de 30 y desviación estándar de 7; el IMC vario de 21 a 36 con media de 27 y DS de 3.8; el Índice de choque fue de 0.2 a 1.3 con media de 0.8 y DS de 0.2.

Un paciente con lesión cerebral severa y lesión medular tiene un ISS alto que no es sinónimo de shock hemorrágico o síndrome inflamatorio sistémico severo, que son factores que conducen a la falla orgánica. Por el contrario, un paciente con cuatro fracturas de huesos largos tiene un ISS bajo pero es probable que necesite cierta cantidad de transfusión (trauma y cirugía) y que desarrolle rhabdomiolisis severa e inflamación severa. (Harrois et al., 2017). Este punto tiene vital importancia en el desarrollo de lesión renal aguda en nuestros pacientes, puesto que se buscó todo paciente con trauma, pero al mismo tiempo que no presentara rhabdomiolisis para poder así valor la relación que existe entre el lesión renal aguda y trauma secundario, probablemente, a la respuesta metabólica al trauma y no por la presencia de rhabdomiolisis.

Por esta razón, la ISS puede no ser por sí misma un factor de riesgo preciso de LRA. Esto puede explicar por qué los estudios que incluyen lactato o exceso de base (como marcadores de hipoperfusión), la transfusión y la rabdomiolisis en su análisis multivariante no informaron que la ISS fuera un factor de riesgo, mientras que la hiperlactatemia y la transfusión fueron factores de riesgo independientes de LRA. (Harrois et al., 2017). Sin embargo, en nuestro estudio tratamos en buscar analizar si la realización de transfusión sanguínea influye en el desarrollo de lesión renal aguda, pero al mismo tiempo en pacientes con un ISS mayor de 40 puntos, obteniendo como resultado que no se encuentra significancia estadística

Así mismo, al analizar si el índice de choque superior a 0.7 puntos influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos del Hospital General la Villa, no se encontró una asociación significativa

Por otra parte, se determinó sí la presencia de obesidad influye en el desarrollo de lesión renal aguda en los pacientes con ISS mayor de 40 puntos, encontrando una asociación estadísticamente significativa.

XIII CONCLUSIONES

La lesión renal aguda es un factor de riesgo de complicaciones no renales, favorece el desarrollo Enfermedad Renal Crónica y está asociado a mortalidad del 60.3 % y con necesidad de diálisis 13.8%, al ser un síndrome clínico multifactorial potencialmente reversible, por lo cual la importancia de la detección temprana radica en la mejoría del estado clínico del paciente.

En nuestro estudio se encontró que un ISS mayor de 40 puntos es un factor de riesgo para desarrollar lesión renal aguda, el cual se amplifica cuando el paciente presenta un índice de masa corporal arriba de 30; Sin embargo, la edad, el género, transfusiones sanguíneas y el índice de masa corporal no son factores de riesgo para general lesión renal aguda.

Por lo tanto, se recomienda realizar una adecuada atención y tratamiento oportuno en pacientes que han sufrido un traumatismo y se clasifiquen con ISS mayor de 40 puntos, iniciando la reanimación con un manejo adecuado de líquidos desde la llegada del paciente a la sala de urgencias, para así disminuir la probabilidad de lesión renal aguda, ya que esto mejorará el pronóstico del paciente al no desarrollar complicaciones a largo

plazo como es la enfermedad renal crónica, mejorando así la calidad de vida a largo plazo.

XIV BIBLIOGRAFIA

- Ahmad, S., Anees, M., Elahi, I., & Fazal-E-Mateen. (2021). Rhabdomyolysis leading to acute kidney injury. *Journal of the College of Physicians and Surgeons-Pakistan: JCPSP*, 31(2), 235–237. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2021.02.235>
- Ahmed, N., Mathew, R. O., Kuo, Y.-H., & Md, A. A. (2020a). Risk of severe acute kidney injury in multiple trauma patients: Risk estimation based on a national trauma dataset. *Injury*, 51(1), 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.11.008>
- Cruces, P., Salas, C., Lillo, P., Salomon, T., Lillo, F., & Hurtado, D. E. (2014). The renal compartment: a hydraulic view. *Intensive Care Medicine Experimental*, 2(1), 26.
- Denk, S., Weckbach, S., Eisele, P., Braun, C. K., Wiegner, R., Ohmann, J. J., Wrba, L., Hoenes, F. M., Kellermann, P., Radermacher, P., Wachter, U., Hafner, S., McCook, O., Schultze, A., Palmer, A., Braumüller, S., Gebhard, F., & Huber-Lang, M. (2018). Role of hemorrhagic shock in experimental polytrauma. *Shock (Augusta, Ga.)*, 49(2), 154–163. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000925>
- Doty, J. M., Saggi, B. H., Sugerman, H. J., Blocher, C. R., Pin, R., Fakhry, I., Gehr, T. W., & Sica, D. A. (1999). Efecto del aumento de la presión venosa renal sobre la función renal. *The Journal of Trauma*, 47(6), 1000–1003. <https://doi.org/10.1097/00005373-199912000-00002>
- Eriksson, M., Brattström, O., Mårtensson, J., Larsson, E., & Oldner, A. (2015). Acute kidney injury following severe trauma: Risk factors and long-term outcome. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 79(3), 407–412.
- Eriksson, M., Brattström, O., Mårtensson, J., Larsson, E., & Oldner, A. (2015). Acute kidney injury following severe trauma: Risk factors and long-term outcome. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 79(3), 407–412. <https://doi.org/10.1097/ta.0000000000000727>
- Gameiro, J., Agapito Fonseca, J., Jorge, S., & Lopes, J. A. (2018). Acute kidney injury definition and diagnosis: A narrative review. *Journal of Clinical Medicine*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/jcm7100307>
- Haines, R. W., Fowler, A. J., Kirwan, C. J., & Prowle, J. R. (2019). The incidence and associations of acute kidney injury in trauma patients admitted to critical care: A systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 86(1), 141–147.
- Haines, R. W., Lin, S.-P., Hewson, R., Kirwan, C. J., Torrance, H. D., O'Dwyer, M. J., West, A., Brohi, K., Pearse, R. M., Zolfaghari, P., & Prowle, J. R. (2018). Acute Kidney Injury in trauma patients admitted to critical care: Development and

- validation of a diagnostic prediction model. *Scientific Reports*, 8(1), 3665. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21929-2>
- Harrois, A., Libert, N., & Duranteau, J. (2017). Acute kidney injury in trauma patients. *Current Opinion in Critical Care*, 23(6), 447–456.
 - Harrois, A., Soyer, B., Gauss, T., Hamada, S., Raux, M., Duranteau, J., & Traumabase® Group. (2018b). Prevalence and risk factors for acute kidney injury among trauma patients: a multicenter cohort study. *Critical Care (London, England)*, 22(1), 344. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2265-9>
 - Hoste, E. A. J., Kellum, J. A., Selby, N. M., Zarbock, A., Palevsky, P. M., Bagshaw, S. M., Goldstein, S. L., Cerdá, J., & Chawla, L. S. (2018). Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nature Reviews. Nephrology*, 14(10), 607–625. <https://doi.org/10.1038/s41581-018-0052-0>
 - Javali, R. H., Krishnamoorthy, Patil, A., Srinivasarangan, M., Suraj, & Sriharsha. (2019). Comparison of Injury Severity Score, New Injury Severity Score, Revised Trauma Score and trauma and Injury Severity Score for Mortality Prediction in Elderly Trauma Patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-Reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 23(2), 73–77. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23120>
 - Kellum, J. A., Romagnani, P., Ashuntantang, G., Ronco, C., Zarbock, A., & Anders, H.-J. (2021). Lesión renal aguda. *Reseñas de la naturaleza. Cebadores de enfermedades*, 7(1), 52. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00284-z>
 - Perkins, Z. B., Captur, G., Bird, R., Gleeson, L., Singer, B., & O'Brien, B. (2019). Trauma induced acute kidney injury. *PloS One*, 14(1), e0211001. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211001>
 - Restrepo-Álvarez, C. A., Valderrama-Molina, C. O., Giraldo-Ramírez, N., Constain-Franco, A., Puerta, A., León, A. L., & Jaimes, F. (2016). Trauma severity indices. *Colombian journal of anesthesiology*, 44(4), 317–323. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-33472016000400010&script=sci_arttext&tlng=es
 - Skinner, D. L., Kong, V. Y., de Vasconcellos, K., Bruce, J. L., Bekker, W., Laing, G. L., & Clarke, D. L. (2018). Acute kidney injury on presentation to a major trauma service is associated with poor outcomes. *The Journal of Surgical Research*, 232, 376–382. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.06.069>
 - Srisawat, N., & Kellum, J. A. (2020). The role of biomarkers in acute kidney injury. *Critical Care Clinics*, 36(1), 125–140. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2019.08.010>
 - Srisawat, N., Lawsin, L., Uchino, S., Bellomo, R., Kellum, J. A., & BEST Kidney Investigators. (2010). Cost of acute renal replacement therapy in the intensive care unit: results from The Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney) study. *Critical Care (London, England)*, 14(2), R46. <https://doi.org/10.1186/cc8933>

- Ülger, F., Pehlivanlar Küçük, M., Küçük, A. O., İlkaya, N. K., Murat, N., Bilgiç, B., & Abanoz, H. (2018). Evaluation of acute kidney injury (AKI) with RIFLE, AKIN, CK, and KDIGO in critically ill trauma patients. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery: Official Publication of the European Trauma Society*, 44(4), 597–605. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0820-8>
- Wang, S., Zhang, C., Li, J., Niyazi, S., Zheng, L., Xu, M., Rong, R., Yang, C., & Zhu, T. (2017). La eritropoyetina protege contra la lesión renal aguda inducida por rabdomiólisis al modular la polarización de los macrófagos. *Muerte celular y enfermedad*, 8(4), e2725–e2725. <https://doi.org/10.1038/cdis.2017.104>
- Wang, Y., Yan, J., Xi, L., Qian, Z., Wang, Z., & Yang, L. (2012). Protective effect of crocetin on hemorrhagic shock-induced acute renal failure in rats. *Shock (Augusta, Ga.)*, 38(1), 63–67. <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e3182596ec4>
- Yang, J., Zhou, J., Wang, X., Wang, S., Tang, Y., & Yang, L. (2020). Factores de riesgo de lesión renal aguda grave entre pacientes con rabdomiólisis. *BMC Nefrología*, 21(1), 498. <https://doi.org/10.1186/s12882-020-02104-0>

XV ANEXO

Cronograma

	ACTIVIDADES	2021					2022						
		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1	Planteamiento del problema												
2	Revisión bibliográfica y elaboración del marco teórico												
3	Elaboración y presentación del protocolo de estudio												
4	Revisión del Protocolo												
5	Recolección de muestra												
6	Procesamiento de la información												
7	Análisis e interpretación de datos												
8	Formulación de conclusiones												
9	Corrección de protocolo												
10	Presentación final												