



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

---

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA CRÍTICA

**Balance hídrico como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural  
en el paciente con lesión renal aguda**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CLÍNICA

PRESENTADO POR  
ALEJANDRO VILLARREAL VILLARREAL.

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA CRÍTICA

DIRECTOR DE TESIS  
JOSÉ ALFREDO CORTÉS MUNGUÍA

Cd. Mx. Febrero, 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

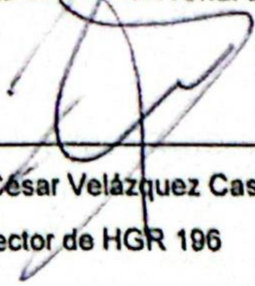
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General Regional Fidel Velázquez Sanchez  
Firmas de autorización de tesis**

**Balance hídrico como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural  
en el paciente con lesión renal aguda**



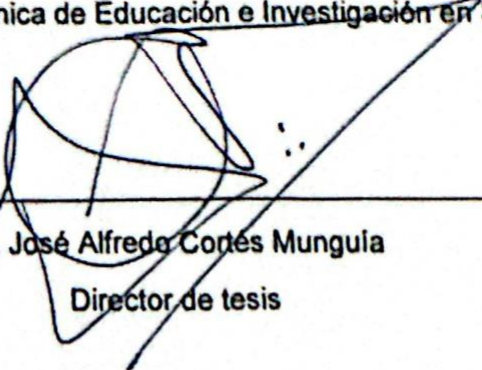
---

**Dr. José César Velázquez Castillo  
Director de HGR 196**

**PILAR CEJUDO**

---

**Dra. Maria del Pilar Cejudo García del Alba  
Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud**



---

**Dr. José Alfredo Cortés Munguía  
Director de tesis**

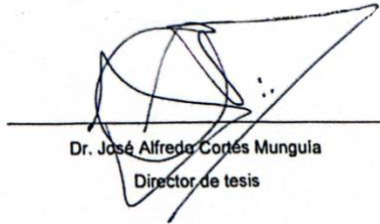


---

**Dr. Alejandro Villarreal Villarreal  
Residente del curso de especialización en medicina crítica**

No de registro  
R-2022-1401-090

**Balance hídrico como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural  
en el paciente con lesión renal aguda**



---

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE MEDICINA CRÍTICA DEL INSTITUTO  
MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

## INDICE CONTENIDO GENERAL

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>II</b>
<b>ÍNDICE DE GRAFICAS</b>	<b>III</b>
<b>ABREVIATURAS</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VI</b>

## I. INDICE GENERAL

<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>13</b>
Introducción .....	13
Epidemiología.....	13
Fisiopatología .....	14
Diagnostico.....	15
Importancia del Balance Hídrico .....	16
Relación Control Hídrico, Lesión Renal Aguda y Derrame Pleural .....	22
<b>JUSTIFICACION.....</b>	<b>26</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>27</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>29</b>
General.....	29
Especifico .....	29
<b>HIPOTESIS.....</b>	<b>29</b>
<b>MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>30</b>
Tipo de estudio: .....	30
Ubicación espacial y temporal: .....	30
Universo de trabajo: .....	30
<b>TAMAÑO DE MUESTRA .....</b>	<b>30</b>
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN .....</b>	<b>31</b>
Criterios de inclusión:.....	31
Criterios de exclusión: .....	31
Criterios de eliminación: .....	31
<b>DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>32</b>
TECNICA DE ULTRASONIDO PULMONAR .....	32
<b>RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD .....</b>	<b>35</b>
Recursos financieros: .....	35
Recursos materiales:.....	36
Viabilidad y Factibilidad: .....	36

<b>ANALISIS ESTADISTICO</b> .....	<b>36</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>44</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>48</b>
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>55</b>
Código de Núremberg. (66) .....	55
Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (66, 71) .....	56
Principios de Belmont. (67) .....	56
Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente en México .....	57
Norma Oficial Mexicana NOM -012-SSA-2012 .....	58
Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares .....	59
<b>ANEXOS</b> .....	<b>62</b>
DESCRIPCION DE VARIABLES .....	62
OPERALIZACION DE LAS VARIABLES .....	62
CRONOGRAMA .....	67
CONSENTIMIENTOS.....	68
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.....	74

## II. NDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con lesión renal aguda	38
Tabla 2. Características bioquímicas de los pacientes.	39
Tabla 3. Asociación de variables clínicas, bioquímicas y complicaciones con derrame pleural.	40
Tabla 4. Correlación entre las variables de balance global acumulado y derrame pleural	43



### III. INIDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Correlación entre balance global acumulado y derrame pleural	42
-------------------------------------------------------------------------	----

#### IV. ABREVIATURAS

Lesion renal aguda	LRA
Acute kidney injury	AKI
Risk, Injury, failure, loss, end stage	RIFLE
Creatinine	Cr
Creatinine sericea	sCr
Terapia de reemplazo renal	TRR
Unidad de cuidados intensivos	UCI
Nitrogeno ureico en sangre	BUN
Terapia renal sustitutiva	TSR

## V. RESUMEN

### Titulo. **Balance hídrico como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural en el paciente con lesión renal aguda**

La lesión renal aguda (LRA) es una condición crítica asociada con diversa comorbilidades agudas y crónicas. LRA es un síndrome de pérdida repentina de la función excretora del riñón, a menudo con oliguria, que generalmente ocurre en el transcurso de horas o días. Es común en pacientes hospitalizados, especialmente en pacientes críticos. La lesión renal aguda es un síndrome con múltiples etiologías que ocurren en diferentes entornos clínicos.

En el caso de la IRA prerrenal, la reanimación con líquidos es el estándar de oro, pero si esta reanimación continúa más allá de la corrección de la hipovolemia, entonces se asocia con un aumento de la morbilidad, la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria.

Tradicionalmente, todos los protocolos que tratan con pacientes hemodinámicamente inestables abogan por la fluidoterapia para restaurar los parámetros fisiológicos básicos, como la presión arterial, la presión venosa central y la producción de orina.

Mantener el equilibrio de líquidos es un objetivo importante para los pacientes de la UCI; sin embargo, existe una variación considerable en la forma en que se registra y calcula el balance de fluidos.

La sobrecarga de líquidos, definida como la entrada total menos la salida total dividida por el peso corporal inicial, se asocia con resultados adversos cuando se alcanza más del 10 %. La relación entre la acumulación de líquido y la LRA es compleja. La acumulación significativa de líquido puede demorar varias semanas para que el paciente la elimine, especialmente cuando la función renal está alterada. Varios estudios observacionales han demostrado una correlación entre la sobrecarga de líquidos y la mortalidad en pacientes en estado crítico con síndrome de dificultad respiratoria aguda, lesión pulmonar aguda, sepsis y LRA. Bouchard et al., han demostrado que los pacientes con sobrecarga de líquidos definida como un

aumento del peso corporal superior al 10% tenían significativamente más riesgo a desarrollo de derrame pleural.

Varios estudios han proporcionado evidencia que asocia balances de líquidos positivos con peores resultados respiratorios, la sobrecarga de líquidos asociada con LRA debe reconocerse como un factor modificable potencial que puede afectar negativamente el resultado clínico.

Además, una vez que se desarrolla la sobrecarga de líquidos, se deben de realizar las medidas pertinentes siguiendo las guías descritas con el objetivo de lograr un balance de líquidos neutral o negativo. Así evitando la sobrecarga, el insulto renal y así evitar un derrame pleural como consecuencia del mal manejo hídrico y carga del paciente.

## VI. ABSTRACT

**Title: Fluid balance as a risk factor for the development of pleural effusion in patients with acute kidney injury.**

Acute kidney injury (AKI) is a critical condition associated with various acute and chronic comorbidities. AKI is a syndrome of sudden loss of excretory function of the kidney, often with oliguria, usually occurring over hours or days. It is common in hospitalized patients, especially in critically ill patients. Acute kidney injury is a syndrome with multiple etiologies that occur in different clinical settings.

For prerenal ARF, fluid resuscitation is the gold standard, but if this resuscitation continues beyond correction of hypovolemia, then it is associated with increased morbidity, mortality, and length of stay. hospitable

Traditionally, all protocols dealing with hemodynamically unstable patients advocate fluid therapy to restore basic physiological parameters, such as blood pressure, central venous pressure, and urine output.

Maintaining fluid balance is an important goal for ICU patients; However, there is considerable variation in the way fluid balance is recorded and calculated.

Fluid overload, defined as total intake minus total output divided by initial body weight, is associated with adverse outcomes when it reaches more than 10%. The relationship between fluid buildup and AKI is complex. Significant fluid buildup may take several weeks for the patient to clear, especially when kidney function is impaired.

Several observational studies have demonstrated a correlation between fluid overload and mortality in critically ill patients with acute respiratory distress syndrome, acute lung injury, sepsis, and AKI. Bouchard et al. have shown that patients with fluid overload, defined as an increase in body weight greater than 10%, had a significantly higher risk of developing pleural effusion.

Several studies have provided evidence associating positive fluid balances with worse respiratory outcomes, fluid overload associated with AKI should be recognized as a potential modifiable factor that may negatively affect clinical outcome.

Additionally, once fluid overload develops, appropriate measures should be taken following the guidelines described with the goal of achieving a neutral or negative fluid balance. Thus avoiding overload, renal insult and thus avoiding pleural effusion as a consequence of poor fluid management and patient load.

## MARCO TEORICO

### Introducción

La lesión renal aguda (LRA) es una condición crítica asociada con diversas comorbilidades agudas y crónicas o incluso con la muerte del paciente. Incluso una LRA leve puede provocar una enfermedad renal crónica, y los eventos graves o recurrentes pueden provocar una enfermedad renal en etapa terminal, que está fuertemente relacionada con un mayor riesgo de mortalidad y una calidad de vida deteriorada (1).

Dado que más de 10 millones de personas al año sufren LRA en todo el mundo, una tasa de incidencia que puede seguir aumentando, se ha prestado cada vez más atención a la carga clínica y socioeconómica de la LRA en todo el mundo. (2)

A pesar de los avances tecnológicos en la terapia de reemplazo renal, la LRA continúa asociándose con malos resultados. LRA es un síndrome de pérdida repentina de la función excretora del riñón, a menudo con oliguria, que generalmente ocurre en el transcurso de horas o días. Es común en pacientes hospitalizados, especialmente en pacientes críticos. (3)

En la mayoría de los pacientes, se suele observar una recuperación de la función renal; sin embargo, muchos pacientes siguen dependiendo de la diálisis o quedan con insuficiencia renal grave. Dado que la LRA grave se asocia con una alta tasa de mortalidad, se deben tomar todas las medidas preventivas para evitar la pesada carga de esta enfermedad clínica común (4)

### Epidemiología

En las guías de práctica clínica *Kidney Disease Improving Global Outcome (KDIGO)*, la LRA se define como cualquiera de los siguientes: aumento de la creatinina sérica (sCr) en  $\geq 0,3$  mg/dl ( $\geq 26,5$   $\mu\text{mol/l}$ ) en 48 horas; o un aumento de la creatinina sérica a  $\geq 1,5$  veces el valor inicial, que se sabe o se supone que ocurrió en los 7 días anteriores; o un volumen de orina  $< 0,5$  ml/kg/h durante 6 horas. (5)

La definición y estadificación del LRA se basan en los criterios de riesgo, lesión, fracaso, pérdida, enfermedad renal en etapa terminal (RIFLE) 4 y los criterios de lesión renal aguda (AKIN), que se han definido previamente. (6) La incidencia de LRA varía según las diferentes poblaciones de pacientes, las diferencias en los parámetros utilizados para los criterios y el momento de los criterios de valoración. Ali T. Et al realizar un estudio poblacional de LRA utilizando los criterios RIFLE, y estimaron la incidencia anual de LRA fue de 2147 por millón de habitantes en población china. (7) Recientes estudios hospitalarios han informado que el 3,2-21 % de todos los pacientes hospitalizados y hasta el 50 % de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos desarrollan LRA.(8)

La epidemiología de la LRA en México proviene mayoritariamente de la unidad de cuidados intensivos unidades (UCI). Antes de la pandemia, la mortalidad previamente reportada de pacientes con LRA en México era del 25% en el 2018. (9) Los informes proceden de hospitales donde disponen de servicios de UCI, nefrología o medicina interna. Los resultados para la población pediátrica en LA son escasos Desafortunadamente, los sujetos que sobreviven al episodio de AKI rara vez reciben un seguimiento con datos limitados o nulos. México no cuenta con un registro nacional de LRA, ERC y por lo tanto falta precisión sobre la epidemiología de la enfermedad. (10)

### **Fisiopatología**

La LRA ahora se considera un síndrome clínico amplio que abarca diversas etiologías, incluida la necrosis tubular aguda, la azoemia prerrenal, la nefritis intersticial aguda, las enfermedades renales vasculares y glomerulares agudas, la nefropatía postrenal. Algunas de estas condiciones pueden coexistir en el mismo paciente. (11)

El deterioro del flujo sanguíneo renal puede provocar daño hipóxico a las células tubulares renales al agotar el ATP intracelular, alterar la homeostasis del calcio intracelular, infiltración de leucocitos, dañar el endotelio, liberar citoquinas y moléculas de adhesión y provocando apoptosis. (12)

En la LRA, se activan el sistema renina-angiotensina-aldosterona, el sistema simpático renal y el sistema de retroalimentación túbulo glomerular. Estos cambios circulatorios inducen vasoconstricción renal y conducen a una mayor liberación de arginina vasopresina, que contribuye a la retención de agua. (13) LRA es una colección de síndromes. Por lo tanto, su fisiopatología varía de acuerdo con las condiciones del paciente asociadas para su desarrollo. Lo mismo se aplica a los eventos vasculares agudos (pero también infrecuentes), que pueden causar lesión parenquimatosa, y a la enfermedad obstructiva del tracto urinario.

La LRA inducida por fármacos también es relativamente común tanto en pacientes hospitalizados como en la comunidad. Sin embargo, la fisiopatología y los mecanismos de dicha lesión varían de un fármaco a otro. (14) Finalmente, la hipovolemia severa, como se puede observar en las enfermedades diarreicas u otras formas de pérdidas de volumen, generalmente se aborda y resuelve mediante la rehidratación y, por lo general, no plantea cuestiones complejas de fisiopatología. (15)

Por lo tanto, aquí nos centraremos en las condiciones de LRA como la sepsis, la cirugía mayor, la cirugía cardíaca, el síndrome cardiorrenal y el síndrome hepatorenal, que dominan en los pacientes hospitalizados y siguen siendo poco conocidos.

### **Diagnostico**

La evaluación clínica de AKI incluye una historia cuidadosa y mediante un examen físico. Dado que no existe un síntoma específico o un signo de AKI, generalmente se diagnostica en el contexto de otra enfermedad aguda. El signo más común es la oliguria, pero no es específico ni sensibles. (16)

Las concentraciones de Cr y urea son los parámetros más utilizados. En pacientes con concentraciones elevadas de sCr, es importante distinguir si el paciente tiene LRA. En este contexto, algunas pistas diagnósticas que sugieran la presencia de enfermedad renal crónica pueden ser útiles saber sCr anormal antes de la



presentación, factores de riesgo asociados (por ejemplo, hipertensión o diabetes), un curso clínico lento para presentar la enfermedad y anemia normocítica. (17)

La ecografía renal puede proporcionar evidencia de enfermedad crónica con riñones pequeños. En algunos casos, la LRA es secundaria a enfermedades inflamatorias del parénquima, como vasculitis, glomerulonefritis y nefritis intersticial. En tales pacientes, se deben considerar las características clínicas de estos diagnósticos, incluidas las manifestaciones sistémicas en vasculitis, la presencia de hematuria macroscópica en glomerulonefritis y/o el inicio reciente de tratamiento con un fármaco que causa nefritis intersticial. La hipertensión maligna, la necrosis cortical bilateral, la pielonefritis, la amiloidosis y las nefro toxinas son otras causas bien conocidas de LRA parenquimatosas. (18)

### **Importancia del Balance Hídrico**

El agua corporal total representa aproximadamente el 60% del peso corporal. Dos tercios de esta agua corporal total es líquido intracelular, mientras que el tercio restante se encuentra en el líquido extracelular. El agua también se distribuye en diferentes partes del líquido extracelular: el 75% en el intersticio, el 20% en el plasma y el 5% actuando como líquido transcelular. (19)

En condiciones normales, la homeostasis de agua y electrolitos se mantiene a través de una ingesta y una eliminación equilibradas. Sin embargo, diferentes condiciones como sepsis, cirugía, pérdidas líquidos o aumento de la ingesta sin un gasto compensatorio adecuado, como la administración excesiva de líquidos en LRA, dan como resultado una distribución de líquidos desequilibrada.

Los estudios han demostrado que solo aproximadamente el 50% de los pacientes hemodinámicamente inestables en la UCI responden a la reposición de líquidos, lo que resulta en una retención de líquidos innecesaria en los que no responden. (20)

Múltiples factores contribuyen a la estimulación neuro hormonal que controla el equilibrio de líquidos en los enfermos críticos. La ventilación con presión positiva, el

sangrado, el ayuno o el íleo pueden reducir la presión arterial a través de una verdadera reducción del volumen sanguíneo o una disminución de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo. El dolor y el estrés fisiológico no solo causan la retención de sal a través del efecto directo de la liberación de catecolaminas y la actividad simpática sobre la reabsorción tubular proximal, sino también a través de la estimulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. (21)

Además, puede haber retención de agua directa debido a la estimulación de la hormona antidiurética por el dolor o el estímulo de hipotensión no osmótica de cualquier choque o sepsis. Este estado de hipotensión, a través de la perfusión renal reducida, también estimulará el sistema renina-angiotensina-aldosterona causando una mayor retención de sodio. (22)

Todos estos factores explican la débil relación entre la administración de líquidos y la natriuresis y por qué las infusiones de volumen adicional dan como resultado la acumulación de sal y agua. (23)

El balance de líquidos también está influenciado por la hipoalbuminemia en el paciente gravemente enfermo. Se han sugerido diferentes mecanismos para explicar este fenómeno: inflamación, vasodilatación o aumento de la permeabilidad vascular, aumento del catabolismo inespecífico, desnutrición o disfunción hepática que conduce a la priorización de la síntesis o aumento de la pérdida de proteínas. Aumento de la permeabilidad vascular en-Balance de líquidos en pacientes con LRA contrarrestada en la sepsis conduce a la pérdida de albúmina en el espacio intersticial, lo que reduce la presión oncótica vascular y contribuye a la alteración de la distribución compartimental de líquido y al llenado vascular lento. Esta "fuga" capilar puede contribuir a la resistencia a los diuréticos o a la inestabilidad hemodinámica durante la ultrafiltración en la terapia de reemplazo renal (TRR). (24-25)

Se pueden evaluar diferentes parámetros con variados niveles de precisión para estimar el estado de volumen efectivo de un paciente y para ayudar en la toma de decisiones terapéuticas. La oliguria puede ser un biomarcador temprano y preciso

de LRA. Los índices urinarios pueden ayudar a complementar los datos del examen físico. (26)

Las medidas estáticas de las presiones de llenado cardíaco, como la presión venosa central, se usan a menudo en la UCI, pero múltiples estudios han demostrado que no pueden predecir la respuesta al volumen. Las medidas dinámicas parecen ser las más valiosas en este contexto (27).

Mantener el equilibrio de líquidos es un objetivo importante para los pacientes de la UCI; sin embargo, existe una variación considerable en la forma en que se registra y calcula el balance de fluidos. Los registros precisos de todas las entradas y salidas rara vez se correlacionan con los pesos de la báscula, en parte porque no incluyen pérdidas insensibles. Sin embargo, la entrada y salida de líquidos en gráficos parece ser más precisa para cuantificar el equilibrio de líquidos que medir los cambios de peso corporal con una balanza. (28)

Un balance de fluidos positivo da como resultado la acumulación de fluidos; sin embargo, la magnitud del cambio puede perderse a menos que se calcule y siga el balance de fluidos acumulativo. Esto se ha simplificado con la disponibilidad de registros médicos electrónicos y se puede representar gráficamente. La acumulación de líquidos es común en entornos hospitalarios, especialmente en la UCI o en la población posquirúrgica, en gran parte debido a estrategias agresivas para la reanimación con líquidos. (29)

Por ejemplo, en un análisis secundario del ensayo VASST, la acumulación de líquido durante las primeras 12 h varió de 8 a 30 litros en el cuarto más bajo y alto de pacientes sépticos, respectivamente, y se asoció con un riesgo de mortalidad. (30)

La sobrecarga de líquidos, definida como la entrada total menos la salida total dividida por el peso corporal inicial, se asocia con resultados adversos cuando se alcanza más del 10 %. (31) Los pacientes con sobrecarga de líquidos tienen un mayor número de días de ventilación y UCI y un índice de oxigenación disminuido. (32)

El estudio RENAL también demostró que un balance de líquidos negativo en pacientes que requerían TRS se asoció con una mayor supervivencia y una estancia hospitalaria y en la UCI más corta. (33) En pacientes con LRA, la sobrecarga de líquidos al inicio de la TRR se ha asociado con la falta de recuperación renal al cabo de 1 año. (34)

La relación entre la acumulación de líquido y la LRA es compleja. La acumulación significativa de líquido puede demorar varias semanas para que el paciente la elimine, especialmente cuando la función renal está alterada. En consecuencia, la sobrecarga de líquidos puede ser un marcador de la gravedad de la LRA y puede contribuir a un diagnóstico erróneo o puede enmascarar su gravedad subyacente. (35) Es importante destacar que, cuando se corrige por FO, la "IRA no enmascarada" parece tener una mayor mortalidad en comparación con los pacientes que nunca cumplieron con los criterios de LRA. (36)

Alternativamente, la sobrecarga de líquidos podría ser un mediador de los resultados adversos, ya sea a través de un efecto directo a través del tipo de líquido infundido o debido a su acumulación. La acumulación de líquido produce edema intersticial, visceromegalia y, finalmente, disfunción orgánica. La sobrecarga aumenta la presión intraabdominal, lo que resulta en congestión venosa renal y disminución de la tasa de filtración glomerular y LRA, lo que exacerba aún más la sobrecarga de líquidos a través de la disminución de la excreción de sal y agua. (37)

Los órganos encapsulados, como los riñones, tienen una capacidad de acomodación limitada, lo que da como resultado un aumento de la presión hidrostática intersticial y finalmente disminuye las presiones de perfusión de los órganos y la tasa de filtración glomerular sin elevación de la presión intraabdominal per se. Curiosamente, Stone y Fulenwider (38) publicaron un estudio en 1977 sobre el efecto protector de la decapsulación renal en pacientes con IRA en pacientes con shock hemorrágico que requerían fluidoterapia masiva y transfusiones.

Otros factores en la sobrecarga de líquidos contribuyen a la disfunción de los órganos, como las interacciones intercelulares alteradas que dan como resultado la separación celular, la función disfuncional del glucocálix, el consumo anormal de oxígeno, la disminución del drenaje linfático y la distorsión de la arquitectura tisular normal. (39)

La fluidoterapia es la piedra angular del tratamiento de pacientes hemodinámicamente inestables, y existen varias pautas disponibles para la reanimación inicial con fluidos y el mantenimiento, particularmente para pacientes sépticos. (39) Por ejemplo, la campaña Surviving Sepsis Campaign recomienda una prueba inicial de líquidos con 30 ml/kg de cristaloides utilizando un enfoque temprano de terapia dirigida por objetivos (EGDT por sus siglas en inglés Early Goal-Directed Therapy). (40)

Sin embargo, ninguna de las guías existentes ha sido diseñada para evaluar los resultados renales. No se han establecido parámetros óptimos de fluidos ni objetivos hemodinámicos para el manejo de la LRA. Las recientes guías de KDIGO sobre AKI sugieren que la reposición de líquidos debe ser adecuada sin mencionar parámetros específicos sobre la cantidad y el tipo de líquido a administrar y la duración de la administración de líquidos. (41)

Para los pacientes que presentan LRA, el campo es mucho más confuso ya que el objetivo principal es garantizar que la depleción de volumen y la "precarga" cardíaca reducida no sean un factor limitante para la función renal y que la hidratación sea adecuada para mantener la perfusión tisular. Por lo tanto, la administración de líquidos en este contexto debe estar dirigida a mejorar el volumen sistólico cardíaco, la perfusión tisular y la función renal. (42)

A la luz de los resultados con respecto a la sobrecarga líquida y los resultados en pacientes con LRA y UCI, es preferible evitar estrategias liberales de mantenimiento de líquidos y apuntar a balances diarios neutrales o ligeramente negativos. Los

pacientes críticos rara vez requieren líquidos de mantenimiento adicionales, considerando la cantidad de agua y sodio administrados en medicamentos y nutrición. (40)

Una vez que se desarrolla la oliguria a pesar de las medidas terapéuticas para mantener la presión de perfusión renal, el manejo del balance de líquidos puede convertirse en un desafío. En la UCI, los pacientes oligúricos con o sin aumento de creatinina tienen una mayor mortalidad incluso después del ajuste por acumulación de líquido. (43) No está claro si la disminución de la supervivencia es un factor de la gravedad de la enfermedad o del balance de líquidos positivo asociado.

En la LRA grave, la corrección de la sobrecarga de líquidos y la restauración del equilibrio de líquidos son objetivos importantes, ya que la duración de la sobrecarga se correlaciona con peores resultados y su corrección se asocia con una mejor supervivencia. (44)

En este sentido, los diuréticos pueden desempeñar un papel en la mejora del volumen de orina; sin embargo, la mayoría de los estudios que examinan el efecto de los diuréticos en la LRA no han encontrado diferencias significativas en la mortalidad o la recuperación renal. Por otro lado, en el ensayo ARDS, se observó una menor necesidad de TRS en el grupo de líquidos conservadores en el que todos los pacientes recibieron diuréticos, en comparación con el grupo de líquidos liberales en el que algunos pacientes recibieron diuréticos ( $p = 0,06$ ).

El papel de los diuréticos también se está estudiando en el estudio SPARK para evaluar su efecto sobre la progresión y la gravedad de la LRA. En pacientes con oliguria y LRA, la TRS a menudo se inicia para tratar la hipervolemia que no responde a los diuréticos. Bouchard et al. demostraron que los pacientes tratados con TRS continua tienen más probabilidades de reducir su porcentaje de sobrecarga hídrica en comparación con los tratados con diálisis intermitente, y la mortalidad fue menor cuando la sobrecarga se corrigió por TRS. Otros estudios observacionales y

retrospectivos sugieren que la magnitud de la sobrecarga de líquidos al inicio de la TRS se asocia con peores resultados. (45) Estos datos proporcionan un caso sólido para utilizar la RRT para corregir la sobrecarga y lograr el equilibrio de líquidos, así como para apoyar la función de los órganos.

### **Relación Control Hídrico, Lesión Renal Aguda y Derrame Pleural**

El edema pulmonar resultante del aumento de la permeabilidad capilar, una característica de la lesión pulmonar aguda empeora a medida que aumenta la presión hidrostática intravascular y disminuye la presión oncótica. (46-47)

Aunque la insuficiencia pulmonar por sí sola puede ser letal, la muerte en pacientes con lesión pulmonar aguda suele deberse a la falla de órganos no pulmonares. (48)

El manejo óptimo de fluidos de la lesión pulmonar aguda no está establecido. (49)

La práctica habitual es muy amplia, y muchos médicos sopesan los riesgos y beneficios de las estrategias de manejo de fluidos conservador en comparación con liberal. En el enfoque conservador, se restringe la ingesta de líquidos y se aumenta la diuresis en un intento por disminuir el derrame pulmonar, acortar la duración de la ventilación mecánica y mejorar la supervivencia. Un posible riesgo de este enfoque es la disminución del gasto cardíaco y el empeoramiento de la función de los órganos no pulmonares. El enfoque fluido liberal esencialmente invierte estas prioridades y riesgos potenciales. (50-51)

Varios estudios observacionales han demostrado una correlación entre la sobrecarga de líquidos y la mortalidad en pacientes en estado crítico con síndrome de dificultad respiratoria aguda, lesión pulmonar aguda, sepsis y LRA. Bouchard et al., han demostrado que los pacientes con sobrecarga de líquidos definida como un aumento del peso corporal superior al 10% tenían significativamente más riesgo a desarrollo de desarrollar derrame pleural. Después de ajustar por la gravedad de la enfermedad, los pacientes con AKI con sobrecarga de líquidos habían aumentado la mortalidad a los 30 y 60 días. (51) Entre los sobrevivientes, los pacientes con LRA que requirieron terapia de reemplazo renal tuvieron un nivel significativamente más

bajo de acumulación de líquido al inicio de la diálisis y al finalizar la diálisis que los no sobrevivientes. La recuperación renal fue significativamente menor en pacientes con sobrecarga de líquidos. (52)

Los pulmones son uno de los órganos en los que los efectos adversos de la sobrecarga de líquidos son más evidentes, lo que puede conducir a un edema pulmonar agudo o síndrome de dificultad respiratoria aguda. (53)

La ventilación con presión positiva también puede causar la compresión de las estructuras mediastínicas y la vasculatura pulmonar, lo que conduce a un aumento de la poscarga del ventrículo derecho, una disminución del gasto cardíaco y una disminución de la perfusión renal independiente de Efectos sobre el retorno venoso. En pacientes con presión intratorácica o presión intraabdominal aumentada, la VPP también puede causar una caída en el flujo sanguíneo renal al aumentar la presión venosa renal y comprimir la vasculatura renal. (54)

Además de los efectos hemodinámicos, se han implicado factores neuro hormonales. en la causalidad de la lesión renal inducida por ventilador. Varias vías, como el sistema renina-angiotensina, la liberación de vasopresina no osmótica y la producción de péptido natriurético auricular, pueden verse afectadas, lo que eventualmente causa una disminución del flujo sanguíneo renal, disminución de la TFG y retención de líquidos. (55 -56)

En pacientes críticamente enfermos con insuficiencia multiorgánica, se ha demostrado que el uso de ventilación con presión positiva (VPP) empeora la retención de líquidos y sal, Andrivet P, Adnot S, Brun-Buisson C, et al. Involvement of ANF in the acute antidiuresis during PEEP ventilation. (57) La ventilación con presión positiva aumenta la presión intratorácica, lo que conduce a una disminución del retorno venoso, y una disminución del gasto cardíaco (58), que resulta en una caída en el flujo sanguíneo renal, la tasa de filtración glomerular (TFG) y la orina. (59)



Varios estudios han proporcionado evidencia que asocia balances de líquidos positivos con peores resultados respiratorios. En uno de estos estudios, los pacientes con shock séptico con lesión pulmonar aguda que recibieron tratamiento conservador con líquidos después de la reanimación inicial con líquidos tuvieron una mortalidad hospitalaria más baja. (60)

En otro estudio, Wiedemann et al. (61), asignó al azar a 1000 pacientes a una estrategia conservadora o liberal de administración de líquidos. Los pacientes aleatorizados a la estrategia conservadora de líquidos tuvieron un balance de líquidos acumulativo más bajo, un índice de oxigenación y una puntuación de lesión pulmonar mejorados, un mayor número de días sin ventilador y una reducción en la duración de la estancia en la UCI. Vale la pena mencionar que la estrategia conservadora de manejo de líquidos no aumentó la incidencia o prevalencia de shock durante el estudio ni la necesidad de terapias de reemplazo renal.

Finalmente, en el estudio Vasopress in in Septic Shock Trial (VASST), los autores encontraron que un balance de líquidos positivo más alto se correlacionó significativamente con una mayor mortalidad con la tasa de mortalidad más alta observada en aquellos con presión venosa central > 12 mmHg. (62)

La sobrecarga de líquidos asociada con LRA debe reconocerse como un factor modificable potencial que puede afectar negativamente el resultado clínico. Los médicos deben tener un alto grado de sospecha para detectar la LRA al principio del curso, de modo que se puedan instituir las medidas adecuadas para prevenir la sobrecarga de líquidos. Aunque el reemplazo de líquidos a menudo es necesario en un esfuerzo por establecer la estabilidad hemodinámica, no es una panacea para corregir la vasodilatación. (63)

En tales situaciones, el uso de la terapia vasopresora ayudará a restaurar la presión arterial y, en consecuencia, la función renal. Para mitigar el desarrollo de la sobrecarga de líquidos y sus efectos adversos, se debe seguir una estrategia de

cuidadosa reanimación temprana guiada con líquidos para lograr la estabilidad hemodinámica, seguida de una cuidadosa reevaluación del estado de los líquidos.

Además, una vez que se desarrolla la sobrecarga de líquidos, se deben de realizar las medidas pertinentes siguiendo las guías descritas con el objetivo de lograr un balance de líquidos neutral o negativo. (64) Así evitando la sobrecarga, el insulto renal y así evitar un derrame pleural como consecuencia del mal manejo hídrico y carga del paciente.

En el estudio de Quan-Xiang Zeng en el Hospital Maoming People, China durante un periodo de 4 años, con un total de 222 paciente estudiados se observo que los pacientes con lesión renal en agudo secundarios a pancreatitis aguda, fue del 11,26 %, lo que se consistió con el rango descrito anteriormente del 4 % al 20 %, en tratamiento con soluciones cristaloides, observado la sobrecarga hídrica al insulto renal

## JUSTIFICACION

La lesión renal aguda (LRA) se encuentra comúnmente en pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI) y se asocia con un aumento de la morbilidad y la mortalidad. La incidencia de LRA en pacientes críticos es de alrededor del 5,7 %, de los cuales casi el 50% tienen sepsis y shock séptico. La lesión renal aguda es un síndrome con múltiples etiologías que ocurren en diferentes entornos clínicos (1).

La lesión renal aguda prerrenal, la reanimación con líquidos es el estándar de oro, pero si esta reanimación continúa más allá de la corrección de la hipovolemia, entonces se asocia con un aumento de la morbilidad, la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria, así como con un mayor riesgo de IRA.

Para los pacientes que presentan LRA, el campo es mucho más confuso ya que el objetivo principal es garantizar que la depleción de volumen y la "precarga" cardíaca reducida no sean un factor limitante para la función renal y que la hidratación sea adecuada para mantener la perfusión tisular. Por lo tanto, la administración de líquidos en este contexto debe estar dirigida a mejorar el volumen sistólico cardíaco, la perfusión tisular y la función renal. (42)

La fluidoterapia es la piedra angular del tratamiento de pacientes hemodinámicamente inestables, y existen varias pautas disponibles para la reanimación inicial con fluidos y el mantenimiento, particularmente para pacientes sépticos. (39) Por ejemplo, la campaña Surviving Sepsis Campaign recomienda una prueba inicial de líquidos con 30 ml/kg de cristaloides utilizando un enfoque temprano de terapia dirigida por objetivos (EGDT por sus siglas en inglés Early Goal-Directed Therapy). (40)

Además, una vez que se desarrolla la sobrecarga de líquidos, se deben de realizar las medidas pertinentes siguiendo las guías descritas con el objetivo de lograr un balance de líquidos neutral o negativo. Así evitando la sobrecarga, el insulto renal y así evitar un derrame pleural como consecuencia del mal manejo hídrico y carga del paciente. (64)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lesión renal aguda (LRA) es una condición crítica asociada con diversas comorbilidades agudas y crónicas. La incidencia de LRA en pacientes críticos es de alrededor del 5,7 %, de los cuales casi el 50% tienen sepsis y shock séptico. La lesión renal aguda es un síndrome con múltiples etiologías que ocurren en diferentes entornos clínicos. (1-2).

La epidemiología de la LRA en México proviene mayoritariamente de la unidad de cuidados intensivos unidades (UCI). Antes de la pandemia, la mortalidad previamente reportada de pacientes con LRA en México era del 25% en el 2018. (9) Los informes proceden de hospitales donde disponen de servicios de UCI, nefrología o medicina interna. Los resultados para la población pediátrica en LA son escasos. Desafortunadamente, los sujetos que sobreviven al episodio de LRA rara vez reciben un seguimiento con datos limitados o nulos. México no cuenta con un registro nacional de LRA, ERC y por lo tanto falta precisión sobre la epidemiología de la enfermedad. (10)

La acumulación de líquidos es común en entornos hospitalarios, especialmente en la UCI o en la población posquirúrgica, en gran parte debido a estrategias agresivas para la reanimación con líquidos. (29)

Por ejemplo, en un análisis secundario del ensayo VASST, la acumulación de líquido durante las primeras 12 h varió de 8 a 30 litros, y se asoció con un riesgo de mortalidad. (30)

La lesión renal aguda prerrenal, la reanimación con líquidos es la piedra angular del tratamiento, pero si esta reanimación continúa más allá de la corrección de la hipovolemia, entonces se asocia con un aumento de la morbilidad, la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria, así como con un mayor riesgo de IRA. (42)

La sobrecarga de líquidos podría ser un mediador de los resultados adversos, ya sea a través de un efecto directo a través del tipo de líquido infundido o debido a su acumulación. La acumulación de líquido produce edema intersticial, desarrollo de derrame pleural, visceromegalia y, finalmente, disfunción orgánica. La sobrecarga aumenta la presión intraabdominal, lo que resulta en congestión venosa renal y

disminución de la tasa de filtración glomerular y LRA, lo que exacerba aún más la sobrecarga de líquidos a través de la disminución de la excreción de sal y agua. Se debe de manejar con cautela, el manejo de líquidos en pacientes que hace LRA, en paciente que se desarrolla sobrecarga hídrica, se deben tomar medidas terapéuticas con el objetivo de mantener un balance neutro, evitando empeorar la función renal, y evitar una de las complicaciones comunes que es el derrame pleural, como consecuencia de un mal manejo hídrico.

Pregunta de investigación: ¿Qué balance hídrico es factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural en el paciente crítico con lesión renal aguda?

## **OBJETIVOS**

### **General**

Determinar el balance hídrico en pacientes con lesión renal aguda como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural

### **Específico**

1. Describir las variables socio demográficas con los pacientes con lesión renal aguda
2. Determinar la frecuencia de derrame pleural en pacientes con lesión renal aguda.
3. Estadificar la lesión renal aguda mediante el puntaje de AKI.
4. Cuantificar el balance hídrico en los sujetos de investigación con lesión renal aguda.
5. Identificar las comorbilidades asociadas (Sepsis, Diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, choque hipovolémico, Obesidad, Tabaquismo, Enfermedades aterogénicas: Dislipidemia, Enfermedad coronaria) en sujetos de investigación con lesión renal aguda.
6. Determinar parámetros bioquímicos en pacientes diagnosticados con lesión renal aguda.
7. Determinar la mortalidad en los sujetos de investigación con lesión renal aguda que desarrollan derrame pleural

### **HIPOTESIS**

Se infiere que los pacientes con balance hídricos positivos de 7 litros desarrollan derrame pleural en 11.6 % en pacientes con lesión renal aguda.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Tipo de estudio:**

Estudios prospectivo, analítico, observacional, y longitudinal.

### **Ubicación espacial y temporal:**

El estudio se realizó en el Hospital General Regional Número 196 “Fidel Velázquez Sánchez”, localizado en el municipio de Ecatepec, en Avenida Central esquina con La Piedad, sin número, Colonia San Agustín tercera sección. El cual es un hospital de segundo nivel, atiende población de los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl.

### **Universo de trabajo:**

Para el desarrollo de este protocolo se consideró como universo de trabajo a todos los sujetos de investigación con diagnóstico de Lesión renal aguda, que ingresaron al servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital General Regional No.196 “Fidel Velázquez Sánchez” del Instituto Mexicano del Seguro Social en el período comprendido de noviembre 2022 a junio de 2023.

## **TAMAÑO DE MUESTRA**

Procedimiento de tamaño de muestra:

Se realizó una revisión bibliográfica donde encuentra una incidencia en paciente con lesión renal aguda desarrollan en el 11.6% derrame pleural.

Cálculo de muestra:

Para el tamaño de muestra se utilizó la fórmula de proporción:

$$n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$$

En donde la p es la frecuencia en porcentaje hipotética del resultado de la población con base al estudio realizado por Quan-Xiang Zeng en el Hospital Maoming People, China durante un periodo de 4 años, con un límite de confianza del 8%, con un intervalo de confianza del 95 %. Conforme a esta fórmula y los datos obtenidos se obtiene una muestra de 60 pacientes.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión:**

- Sujetos de investigación mayores de 18 años.
- Sujetos de investigación con diagnóstico de Lesión renal aguda contando con escalas diagnóstica con AKIN.
- Sujetos de estudio que acepten participar en el estudio

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con lesión renal crónica.
- Pacientes que tenga derrame pleural al ingreso a Unidad de cuidados intensivos adultos.
- Pacientes que no acepten el consentimiento informado.

### **Criterios de eliminación:**

- Expedientes incompletos
- Retiro voluntario del estudio



## **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

Se realizó una búsqueda de literatura, en relación con los factores con los factores de riesgo, comorbilidades y balance hídrico positivo asociadas para el desarrollo de derrame pleural en paciente con lesión renal aguda en Unidad de Cuidados Intensivos adultos, en espera de aprobación del Comité de Ética y el Comité Local de investigación en salud, se iniciará con el estudio.

Al ingresar pacientes a UCIA que hicieron lesión renal aguda, se les explicó a paciente o a familiar y/o representante legal, lo que se llevó a cabo este estudio de investigación, dando información detallada del procedimiento que se le va a realizar, sus posibles complicaciones o molestias que este pudiera causar.

Se realizó el estudio con 67 sujetos de investigación, que ingresarán al servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Adultos con el diagnóstico de Lesión renal aguda, diagnosticados con estudio bioquímicos y de gabinetes.

Al ingreso a UCIA enfermería se recabó la información de balances de ingresos y egresos de líquidos, y son anotados en sus hojas, de ahí se obtendrá la información necesaria para el desarrollo de base de datos.

Se realizó un balance hídrico global desde su ingreso y durante su estancia en UCIA que se encuentran en hoja de enfermería, y se anotada en hoja de recolección de datos, se hará un rastreo ultrasonográfico pulmonar a su llegada, a las 24 horas y 72 horas.

## **TECNICA DE ULTRASONIDO PULMONAR**

Para realizar ultrasonido pulmonar se puede utilizar cualquier transductor, es necesario recordar que a baja frecuencia se obtiene poca resolución pero mayor profundidad, entonces los transductores de baja frecuencia son preferibles para la evaluación de profundidad, parénquima, consolidación o derrames; y los transductores de alta frecuencia ofrecen una visualización mejor de las pleuras y su deslizamiento por su excelente resolución.

En los pacientes críticos, la exploración se realiza en la posición de decúbito supino, que permite un fácil abordaje anterolateral. El torax se divide en 4 áreas en cada hemitórax, y que lo dividen en 2 zonas, anterior y lateral, con la línea axilar anterior

como divisoria<sup>8</sup>. A su vez, cada zona se divide en una superior y otra inferior según una línea horizontal que atravesaría la unión del tercio medio con el inferior del esternón

La cantidad anormal de líquido acumulado entre las 2 capas de la pleura parietal y visceral se denomina derrame pleural, estos son muy frecuentes en los enfermos críticos, la mayoría de ellos son trasudados secundarios a síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, balances hídricos elevados, pérdida de proteínas (como puede ser en la hipoalbuminemia), falla cardíaca o la presentación de estas causas de manera simultánea.

Por lo tanto, aumenta la cantidad de líquido filtrado en las zonas superiores y discurre hasta las de menor declive, como son los senos costofrénicos, en donde se empezará acumular este líquido.

El diagnóstico de derrame pleural por ecografía se define como un espacio libre de ecos localizado entre la capa visceral y parietal de la pleura, que a menudo se detecta en el punto PLAPS.

Se colocará el transductor en el punto PLAPS para identificar el diafragma, el cual se observa hiperecogénico, la cavidad delimitada por la superficie convexa corresponderá a la cavidad pleural en donde se observa la base pulmonar y la cavidad delimitada por su superficie cóncava será la cavidad peritoneal en donde se encontrará el hígado o el bazo, dependiendo del lado explorado. Una vez identificada la cavidad pleural se observa de primera instancia si existe derrame pleural o no.

Existen diversos signos confirmatorios de la presencia de derrame pleural. El primero de ellos es el “signo de la medusa o de la lengua”: secundario a derrames de gran volumen aquí se visualizará un espacio libre de ecos (anecoica) entre el espacio pleural, acompañado de atelectasias, que se identifican como imágenes móviles de aspecto de medusa o lengua. El segundo signo es el “signo de sinusoides”, en el que es necesario el modo M del ultrasonido a través del derrame, donde se aprecian variaciones del espacio interpleural con el ciclo respiratorio, que disminuyen con la inspiración.

La cantidad anormal de líquido acumulado entre las 2 capas de la pleura parietal y visceral se denomina derrame pleural, estos son muy frecuentes en los enfermos críticos, la mayoría de ellos son trasudados secundarios a síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, balances hídricos elevados, pérdida de proteínas (como puede ser en la hipoalbuminemia), falla cardíaca o la presentación de estas causas de manera simultánea.

Por lo tanto, aumenta la cantidad de líquido filtrado en las zonas superiores y discurre hasta las de menor declive, como son los senos costofrénicos, en donde se empezará acumular este líquido.

El diagnóstico de derrame pleural por ecografía se define como un espacio libre de ecos localizado entre la capa visceral y parietal de la pleura, que a menudo se detecta en el punto PLAPS.

Se colocará el transductor en el punto PLAPS para identificar el diafragma, el cual se observa hiperecogénico, la cavidad delimitada por la superficie convexa corresponderá a la cavidad pleural en donde se observa la base pulmonar y la cavidad delimitada por su superficie cóncava será la cavidad peritoneal en donde se encontrará el hígado o el bazo, dependiendo del lado explorado. Una vez identificada la cavidad pleural se observa de primera instancia si existe derrame pleural o no.

Existen diversos signos confirmatorios de la presencia de derrame pleural. El primero de ellos es el “signo de la medusa o de la lengua”: secundario a derrames de gran volumen aquí se visualizará un espacio libre de ecos (anecoica) entre el espacio pleural, acompañado de atelectasias, que se identifican como imágenes móviles de aspecto de medusa o lengua. El segundo signo es el “signo de sinusoides”, en el que es necesario el modo M del ultrasonido a través del derrame, donde se aprecian variaciones del espacio interpleural con el ciclo respiratorio, que disminuyen con la inspiración.

La estimación del derrame pleural se puede calcular de diversas formas; la más utilizada es midiendo la longitud máxima, en milímetros, del derrame pleural en inspiración con ventilación espontánea o en espiración con ventilación mecánica,

en corte transversal y multiplicarlo por 20. Por tanto, si se obtiene una longitud de 20 x 20 mm = a 400 ml de volumen aproximado del derrame pleural

Se identificará aquellos pacientes que hayan desarrollado derrame pleural, mediante el signo ultrasonido pulmonar con el signo de “medusa”.

**Se cuenta con personal que fungirá como inter observador para realizar un diagnóstico preciso, ya que el ultrasonido es operador dependiente. El personal cuenta con certificación en ultrasonografía en cuidado críticos.**

Estableciendo una relación de los balances hídricos con aquellos pacientes que desarrollen derrame pleural

Obteniendo los datos se procederá a vaciarlos en una hoja de Excel e ingresarlos al programa SPSS para interpretación de los datos.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

Para la realización de este estudio se cuenta con los siguientes recursos.

Recursos humanos:

- Investigador principal: Dr José Alfredo Cortés. Profesor adjunto de la Sub Especialidad de Medicina Crítica del Hospital General Regional 196 “Fidel Velázquez Sánchez” del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Investigador Asociado: Dr. Fernando Carranza. Jefe de servicio de Unidad de cuidado intensivos adultos del Hospital General Regional 196 “Fidel Velázquez Sánchez” del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Alumno: Alejandro Villarreal Villarreal. Médico Residente de primer año de la subespecialidad de Medicina Crítica del Hospital General Regional 196 “Fidel Velázquez Sánchez” del Instituto Mexicano del Seguro Social.

### **Recursos financieros:**

Para nuestro estudio se utilizó el área de Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital General Regional Numero 196: Fidel Velázquez Sánchez, donde se resguardan todos los expedientes clínicos, para la elaboración de la base de datos, además se cuenta con Ultrasonografía, para realizar el rastreo pulmonar.

**Recursos materiales:**

Computadora, Impresora, Hojas blancas, Bolígrafo, Ultrasonido.

**Viabilidad y Factibilidad:**

El actual estudio fue factible y viable, ya que se dispuso de estudios de laboratorio de forma rutinaria, además se contó con equipo ultrasonográfico en Unidad de Cuidados Intensivos, así mismo con médicos subespecialistas en Medicina Crítica que atienden de forma diaria paciente con esta patología en particular, así mismo con médicos residentes de la misma especialidad que dan seguimiento del tratamiento.

Por lo anterior escrito, contamos con los recursos físicos, humanos y materiales para llevar a cabo nuestra investigación, teniendo disponibilidad de tiempo para la realización y evaluación de la información obtenida.

**ANALISIS ESTADISTICO**

Se utilizó el programa SPSS en su versión 32 para la interpretación se utilizó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas de acuerdo con su distribución (balance hídrico, edad, IMC, obesidad, AKIN, escala SOFA, días de estancia en UCIA, urea, BUN, albumina, déficit de base), para las variables de libre distribución se expresarán en medianas con su medida de dispersión que son rangos intercuantitativas, para las de distribución normal se expresaran en medias con su medida de dispersión desviación estándar.

Para las variables cualitativas (derrame pleural, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus II, sexo, enfermedad coronaria, dislipidemia, tabaquismo, choque distributivo, choque hipovolémico, post operado) con frecuencias y porcentajes

Se determinará el riesgo mediante OR's con prueba de CHI cuadrada, donde primero el balance de líquidos, se realizará una curva ROC para establecer un punto de corte con el cual a partir de cuantos ml se presenta el derrame pleural y de ahí se dicotomizará para establecer el riesgo y se ajustaran las variables significativas

y que pudieran condicionar derrame pleural mediante modelos de regresión logística múltiple.

Para los gráficos las variables cuantitativas se representarán con gráficos de cajas o barras de errores de acuerdo con su normalidad y para las variables cualitativas se representarán con gráficos de barra.

## RESULTADOS.

A continuación, se presentan los resultados de la investigación hecha con 67 pacientes pertenecientes al IMSS

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con lesión renal aguda

Variable	N:67 Media o Mediana	% DS o RIQ
Edad	46.79	±13.35 %
Hombre	41	61.2 %
Mujer	26	38.8%
IMC	29.28	±55%
AKI II	11	16.4%
AKI III	56	83.8%
Derrame pleural	37	55.2%
Uso de diurético	15	22.4%
Muerte	8	11.9%
Comorbilidades		
Hipertensión arterial	37	55.2%
Diabetes Mellitus II	26	38.3%
Obesidad	31	46.3%
Dislipidemia	18	26.9%
Tabaquismo	36	53.7 %
Diagnostico		
Choque séptico	48	71.6%
Choque hipovolémico	19	28.4%
Post operado 24	24	35.8%

Transfusiones		
Concentrado eritrocitario	17	25.4%
Plasma fresco congelado	14	20.9%
Concentrado plaquetario	2	3%

Características generales de población, la media de edad de los sujetos en estudio fue de 46.79 años, en cuanto la distribución por sexo se encontró 61.2% hombres y 38.8% mujeres. La comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial sistémica en el 55 %, seguida de Obesidad con un 46.3% y en tercera Diabetes Mellitus tipo II en 38.3%. El diagnóstico más frecuente fue choque séptico en el 71.6 %, La lesión renal aguda AKI III fue mas frecuente con un 83.8%. De la totalidad de la población de investigación el 55.2% presentó derrame pleural. Con una mortalidad del 11.9% de la población estudiada.

Tabla 2. Características bioquímicas de los pacientes.

Variable	N=67 Media o mediana	% DS o RIQ
Creatinina	3.2	2.3-4.05
Urea	73	63-91
BUN	39	33-48
Albumina	2.7	2.0-3.0
EB	-5.5	-7 - -4
Volumen urinario	0.63	±0.2
Balance global	1650	790-3256

Las características bioquímicas de los sujetos de investigación se observaron que la media de creatinina fue de 3.2 con un RIQ de 2.3-4.05



**Tabla 3. Asociación de variables clínicas, bioquímicas y complicaciones con derrame pleural.**

Variable	Con derrame pleural Media $\pm$ DS Mediana RIQ N %	Sin derrame pleural Media $\pm$ DS Mediana RIQ N %	P
Edad	46.2 $\pm$ 14.2 *	47.5 $\pm$ 12.37 *	0.69
Hombre	24 (64.4)	17 (56.74)	0.61
Mujer	13 (35.1)	13 (46.8)	
SOFA	6 (5-7)	5 (5-6)	0.048
IMC	29.05 $\pm$ 4.9 *	29.57 *	0.71
Balance global	3200 (2305-4474)	763 (555-1100)	<0.001
AKI II	3 (8.1)	8 (26.7)	0.1
AKI III	34 (91.9)	22 (73.3)	0.04
Muerte	7 (18.9)	1 (3.3)	0.06
Uso de diurético	9 (24.3)	6 (20)	0.77
Hipertensión arterial	23 (62.3)	14.1 (46.7)	0.22
Diabetes Mellitus II	16 (43.2)	10 (33.3)	0.45
Obesidad	18 (48.6)	13 (43.3)	0.80
Dislipidemia	14 (37.8)	4 (13.3)	0.029
Tabaquismo	17 (45.9)	19.63 (38.8)	0.21
Choque séptico	28 (75.7)	20 (66.7)	0.43
Choque hipovolémico	9 (24.3)	10 (33.3)	0.43
Post operado	12 (32.4)	12 (40)	0.61
Transfusión concentrado eritrocitario	8 (21.6)	9 (30)	0.57

Trasfusión de plasma fresco congelado	6 (16.2)	8 (26.7)	0.37
Transfusión de concentrado plaquetario	1 (2.7)	1 (3.3)	1.0
Creatinina	3.4 (2.9-4.5)	2.5 (1.9-3.3)	0.01
Urea	87 (68.5-100.56)	65.5 (57-78.5)	0.01
BUN	39 (31-54.5)	36.5 (33-43)	0.23
Albumina	2.62 ± 0.60 *	2.62 ± 0.77 *	0.98
EB	-5.5 (-7.5 - -3.5)	-5.5 (6.1 - -4.0)	0.63
Volumen urinario	0.55 ± 0.19 *	0.71 ± 0.23 *	0.02

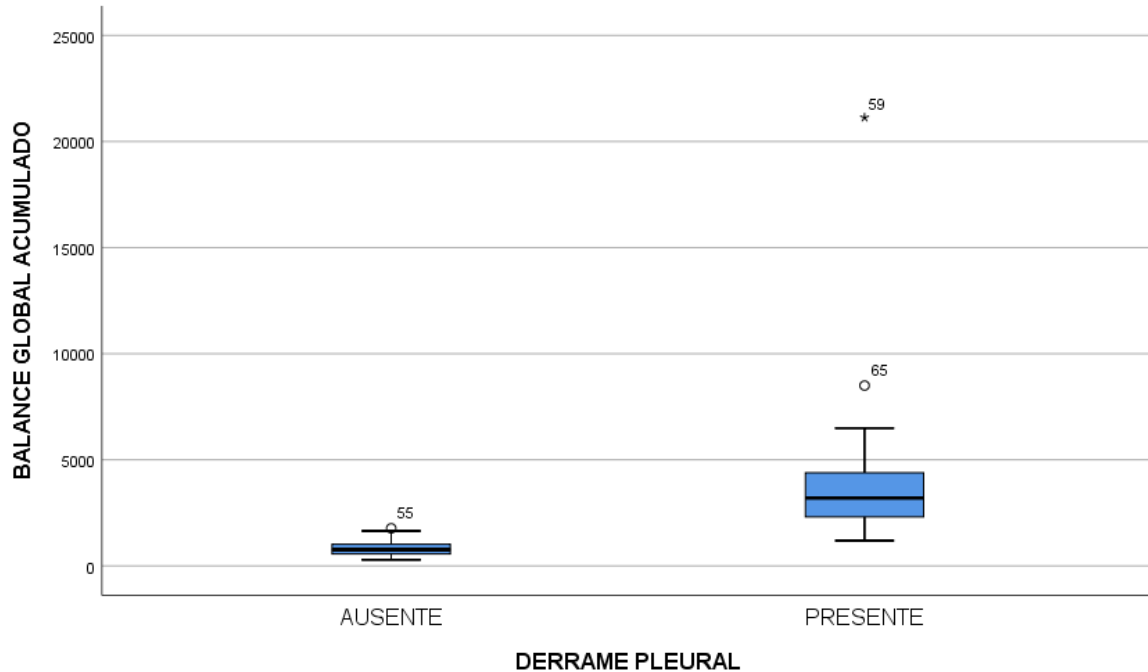
\*Se representan resultados con media y desviación estándar (DS).

\*\* Se representan resultados de mediana y RIQ.

\*\*\* Se representa en frecuencia y porcentaje.

Con estos resultados podemos observar en cada una de las variables que muestran P es significativa, el SOFA por arriba de 6 con un P=0.048, paciente con lesión renal en agudo AKI III con una P= 0.04, el balance global acumulado por arriba de 3200 mostro una P <0.001 con relación con derrame pleural, la dislipidemia también mostro estadística significativa con una P=0.029

Grafica 1. Correlación entre balance global acumulado y derrame pleural



En la gráfica de cajas y bigotes correspondiente al grupo que desarrolló derrame pleural; podemos observar una dispersión amplia, con un extremo inferior de 1200 cc y un extremo superior de 7000 cc, con un mediana de 3500 cc, con un Q1 de 2300 y un Q 3 de 4700, con presencia de puntos únicos aislados de paciente con un balance global acumulado de 21 000 cc y otro de 8000 cc, comparado la gráfica de caja y bigote correspondiente al grupo que no desarrolló derrama pleural la dispersión es estrecha, con un extremo inferior de 220 cc y un extremo superior de 2000 cc, con una mediana de 1000, observando los balance globales ligeramente positivo en comparación con los que presentan los pacientes con derrame pleural.

Tabla 4. Correlación entre las variables de balance global acumulado y derrame pleural

**Correlaciones**

	BALANCE GLOBAL ACUMULADO	DERRAME PLEURAL
Rho Spearman de BALANCE GLOBAL ACUMULADO	de 1.000	.824**
Coefficiente de correlación		
Sig. (bilateral)	.	.000
N	67	67
	DERRAME PLEURAL	
Coefficiente de correlación	de .824**	1.000
Sig. (bilateral)	.000	.
N	67	67

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Correlación Rho Spearman. Ésta determina si dos variables del estudio tienen relación, nos ayuda a saber la intensidad o grado de esa relación; en nuestro estudio hay una correlación positiva de 82.4 % con una P significancia en <0.001

## **DISCUSIÓN**

La lesión renal aguda (LRA) se encuentra comúnmente en pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI) y se asocia con un aumento de la morbilidad y la mortalidad.

La incidencia de LRA en pacientes críticos es de alrededor del 5,7 %, de los cuales casi el 50% tienen sepsis y shock séptico que coincide con las estadísticas de este estudio donde el choque séptico de la población estudiada fue del 71.6 %, seguido de choque hipovolémico y paciente post operados.

La lesión renal aguda es un síndrome con múltiples etiologías que ocurren en diferentes entornos clínicos (1).

La lesión renal aguda prerrenal, la reanimación con líquidos es el estándar de oro, pero si esta reanimación continúa más allá de la corrección de la hipovolemia, entonces se asocia con un aumento de la morbilidad, la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria, así como con un mayor riesgo de IRA.

Los estudios han demostrado que solo aproximadamente el 50% de los pacientes hemodinámicamente inestables en la UCI responden a la reposición de líquidos, lo que resulta en una retención de líquidos innecesaria en los que no responden (20), que es lo que se observa el manejo se soluciones coloides en nuestro estudio como principal tratamiento.

La fluidoterapia es la piedra angular del tratamiento de pacientes hemodinámicamente inestables, y existen varias pautas disponibles para la reanimación inicial con fluidos y el mantenimiento, particularmente para pacientes sépticos. (39)

Por ejemplo, la campaña Surviving Sepsis Campaign recomienda una prueba inicial de líquidos con 30 ml/kg de cristaloides utilizando un enfoque temprano de terapia dirigida por objetivos (EGDT por sus siglas en inglés Early Goal-Directed Therapy). (40)

El estudio RENAL también demostró que un balance de líquidos negativo en pacientes que requerían TRS se asoció con una mayor supervivencia y una estancia hospitalaria y en la UCI más corta (33), demostrando en nuestro estudio que la mortalidad en pacientes con balances neutros o ligeramente positivos fue del 1 %, en comparación con los que tenían balance acumulados positivos. En pacientes con LRA, la sobrecarga de líquidos al inicio de la TRR se ha asociado con la falta de recuperación renal al cabo de 1 año. (34)

El edema pulmonar resultante del aumento de la permeabilidad capilar, una característica de la lesión pulmonar aguda empeora a medida que aumenta la presión hidrostática intravascular y disminuye la presión oncótica (46-47), en encontrando que los niveles de albumina sérica en general de la población de encontrado menor.

Varios estudios observacionales han demostrado una correlación entre la sobrecarga de líquidos y la mortalidad en pacientes en estado crítico con síndrome de dificultad respiratoria aguda, lesión pulmonar aguda, sepsis y LRA. Bouchard et al., han demostrado que los pacientes con sobrecarga de líquidos definida como un aumento del peso corporal superior al 10% tenían significativamente más riesgo a desarrollo de desarrollar derrame pleural (53), demostrado en nuestro estudio que paciente con balance hídrico positivo por arriba de 3200 cc presentaban mayor riesgo al desarrollo de derrame pleural

Varios estudios han proporcionado evidencia que asocia balances de líquidos positivos con peores resultados respiratorios. En uno de estos estudios, los pacientes con shock séptico con lesión pulmonar aguda que recibieron tratamiento conservador con líquidos después de la reanimación inicial con líquidos tuvieron una mortalidad hospitalaria más baja. (60)

Vasopressin in Septic Shock Trial (VASST), los autores encontraron que un balance de líquidos positivo más alto se correlacionó significativamente con una mayor mortalidad con la tasa de mortalidad más alta observada en aquellos con presión venosa central > 12 mmHg, pacientes con balances positivos y desarrollo de derrame pleural tuvo una mortalidad en nuestro estudio fue del 8% que fue mayor a las encontradas en las bibliografías (5%). (62)

En el estudio de Quan-Xiang Zeng en el Hospital Maoming People, China durante un periodo de 4 años, con un total de 222 paciente estudiados se observó que los pacientes con lesión renal en agudo secundarios a pancreatitis aguda, fue del 11,26 %, lo que se consistió con el rango descrito anteriormente del 4 % al 20 %, en tratamiento con soluciones cristaloides, observado la sobrecarga hídrica en el insulto renal (65), que en nuestro estudio aquellos paciente con sobrecarga hidrica por arriba del 3200cc presento un 55.6% de derrame pleural.

## CONCLUSIONES.

La población de nuestra población de estudio fueron hombres en 61.2% con comorbilidades como Hipertensión arterial sistémica, y obesidad. De esta población presento con mayor porcentaje una lesión renal AKI III en un 83.8%

El choque séptico fue la causa más común relacionada con lesión renal en agudo en un 71.6%, la segunda causa más frecuente pacientes post operador en un 35.8%

De los datos obtenidos se puede afirmar que existe una asociación estadísticamente significativa, entre balance global positivo y el desarrollo de derrame pleural. Observado que a partir de un balance global positivo de 3200 cc se asocia a mayor frecuencia al desarrollo de derrame pleural con una  $P = <0.001$ .

Con la utilización de coeficiente correlación de Rho Spearman se observó que el balance global acumulado positivo se relaciona con el derrame pleural en un 82.4%, el cual se encuentra a favor de nuestra hipótesis de estudio.

Además del balance global acumulado, otros factores relacionados con derrame pleural fue la lesión renal AKI III con una  $P=0.04$ , una SOFA  $>7$  con una  $P= 0.048$  y por último la dislipidemia con una  $P=0.029$

Se recomienda, realizar estudio subsecuente con un mayor número de muestra para que el valor de  $P <0.001$  tenga mayor significancia estadística, ya que en el presente estudio la muestra de 67 limita la significancia de una  $P$ .



## BIBLIOGRAFÍA

1. Hoste EA, Kellum JA, Selby NM, et al. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol* 2018; 14:607–625.
2. Mehta RL, Burdmann EA, Cerda J, et al. Recognition and management of acute kidney injury in the International Society of Nephrology 0by25 Global Snapshot: a multinational cross-sectional study. *Lancet* 2016; 387: 2017 – 2025.
3. Lameire N, Van Biesen W, Vanholder R. Acute kidney injury. *Lancet*. 2018 Nov 29;372(9653):1863–5
4. Kligler AS, Foley RN, Goldfarb DS, Goldstein SL, Johansen K, Singh A, et al. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in CKD. *Am J Kidney Dis*. 2013 Nov;62(5):849–59
5. The Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Working Group. Definition and classification of acute kidney injury. *Kidney Int Suppl*. 2012;2:19-36.
6. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care*. 2007;11(2):R31.
7. Ali T, Khan I, Simpson W, Prescott G, Townend J, Smith W, et al. Incidence and outcomes in acute kidney injury: a comprehensive population-based study. *J Am Soc Nephrol*. 2007 Apr;18(4):1292–8.
8. Riley S, Diro E, Batchelor P, Abebe A, Amsalu A, Tadesse Y, et al. Renal impairment among acute hospital admissions in a rural Ethiopian hospital. *Nephrology (Carlton)*. 2013 Feb;18(2):92–6. Chávez-Iñiguez JS, García-García G, Lombardi R.
9. Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en Latinoamérica. *Gac Med Mex*. 2018;154(Suppl 1):S6–S14.
10. Secretaría de Salud. Proyecto Plan Nacional de Salud 2019–2024. Mexico City: Secretaría de Salud; 2019.

11. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care*. 2017;11(2):R31.
12. Bonventre JV, Yang L. Cellular pathophysiology of ischemic acute kidney injury. *J Clin Invest*. 2011 Nov;121(11):4210–21.
13. Loutzenhiser R, Griffin K, Williamson G, Bidani A. Renal autoregulation: new perspectives regarding the protective and regulatory roles of the underlying mechanisms. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2006 May;290(5):R1153–67.
14. Caires RA, Torres da Costa e Silva V, Burdmann EA, et al. Drug-induced acute kidney injury. In: *Nephrology CC*, ed. Elsevier. Philadelphia, PA, 2019: 214–21.
15. Rosner MH, Perazella MA. Acute kidney injury in patients with cancer. *N Engl J Med* 2017; 376: 1770–81.
16. Macedo E, Malhotra R, Claugre-Del Granado R, Fedullo P, Mehta RL. Defining urine output criterion for acute kidney injury in critically ill patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2016 Feb;26(2):509–15.
17. Prewitt RM, McCarthy J, Wood LD. Treatment of acute low-pressure pulmonary edema in dogs: relative effects of hydrostatic and oncotic pressure, nitroprusside, and positive end-expiratory pressure. *J Clin Invest* 1981;67:409-18.
18. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *Lancet*. 2012 Aug 25;380(9843):756–66.
19. Marik PE, Cavallazzi R, Vasu T, Hirani A: Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 2009;37: 2642–2647.
20. Teixeira C, Garzotto F, Piccinni P, Brienza N, Iannuzzi M, Gramaticopolo S, Forfori F, Pelaia P, Rocco M, Ronco C, Anello CB, Bove T, Carlini M, Michetti V, Cruz DN: Fluid balance and urine volume are independent predictors of mortality in acute kidney injury. *Crit Care* 2013;17:R14.
21. The National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network. Pulmonary-artery versus central venous

- catheter to guide treatment of acute lung injury. *N Engl J Med* 2006;354:2213-24.
22. Bagshaw SM, Darmon M, Ostermann M, et al. Current state of the art for renal replacement therapy in critically ill patients with acute kidney injury. *Intensive Care Med* 2017; 43: 841–54.
  23. Golestaneh L, Melamed ML, Hostetter TH. Uremic memory: the role of acute kidney injury in long-term outcomes. *Kidney Int* 2009; 76: 813–14.
  24. Garcia-Ortuno LE, Bobadilla NA. Integrative view of the mechanisms that induce acute kidney injury and its transition to chronic kidney disease. *Rev Invest Clin* 2018; 70: 261–68.
  25. Romagnoli S, Ricci Z, Ronco C. Novel extracorporeal therapies for combined renal-pulmonary dysfunction. *Semin Nephrol* 2016; 36: 71–77.
  26. Macedo E, Malhotra R, Bouchard J, Wynn SK, Mehta RL: Oliguria is an early predictor of higher mortality in critically ill patients. *Kidney Int* 2011;80:760–767.
  27. Marik PE, Baram M, Vahid B: Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest* 2008;134: 172–178.
  28. Schneider AG, Baldwin I, Freitag E, Glassford N, Bellomo R: Estimation of fluid status changes in critically ill patients: fluid balance chart or electronic bed weight? *J Crit Care* 2012;27:745.e7–e12.
  29. Boyd JH, Forbes J, Nakada TA, Walley KR, Russell JA: Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med* 2011;39:259–265.
  30. Romagnoli S, Ricci Z, Ronco C. Novel extracorporeal therapies for combined renal-pulmonary dysfunction. *Semin Nephrol* 2016; 36: 71–77.
  31. Bouchard J, Soroko SB, Chertow GM, Himelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, Mehta RL: Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney Int* 2009;76:422– 427.
  32. National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network, Wiedemann HP, Wheeler AP, Bernard GR, Thompson BT, Hayden D, deBoisblanc B, Connors AF Jr, Hite RD, Harabin AL:

- Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. *N Engl J Med* 2006;354:2564–2575.
33. Grams ME, Estrella MM, Coresh J, Brower RG, Liu KD: Fluid balance, diuretic use, and mortality in acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011;6:966–973.
  34. Heung M, Wolfgram DF, Kommareddi M, Hu Y, Song PX, Ojo AO: Fluid overload at initiation of renal replacement therapy is associated with lack of renal recovery in patients with acute kidney injury. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27:956–961.
  35. Macedo E, Bouchard J, Soroko SH, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, Mehta RL: Fluid accumulation, recognition and staging of acute kidney injury in critically-ill patients. *Crit Care* 2010;14:R82.
  36. Liu KD, Thompson BT, Ancukiewicz M, Steingrub JS, Douglas IS, Matthay MA, Wright P, Peterson MW, Rock P, Hyzy RC, Anzueto A, Truwit JD: Acute kidney injury in patients with acute lung injury: impact of fluid accumulation on classification of acute kidney injury and associated outcomes. *Critical Care Med* 2011;39:2665–2671.
  37. Vidal MG, Ruiz Weisser J, Gonzalez F, Toro MA, Loudet C, Balasini C, Canales H, Reina R, Estenssoro E: Incidence and clinical effects of intra-abdominal hypertension in critically ill patients. *Crit Care Med* 2008;36:1823– 1831.
  38. Stone HH, Fulenwider JT: Renal decapsulation in the prevention of post-ischemic oliguria. *Ann Surg* 1977;186:343–355
  39. Schneider AG, Bellomo R, Bagshaw SM, et al. Choice of renal replacement therapy modality and dialysis dependence after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2013; 39: 987–97.
  40. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, Sprung CL, Douglas IS, Jaeschke R, Osborn TM, Nunnally ME, Townsend SR, Reinhart K, Kleinpell RM, Angus DC, Deutschman CS, Machado FR, Rubenfeld GD, Webb SA, Beale RJ, Vincent JL, Moreno R: Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013;41:580–637.

41. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl* 2012;2:1– 138.
42. Han SS, Kang KJ, Kwon SJ, Wang SJ, Shin SH, Oh SW, Na KY, Chae DW, Kim S, Chin HJ: Additional role of urine output criterion in defining acute kidney injury. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27:161–165.
43. Teixeira C, Garzotto F, Piccinni P, Brienza N, Iannuzzi M, Gramaticopolo S, Forfori F, Pelaia P, Rocco M, Ronco C, Anello CB, Bove T, Carlini M, Michetti V, Cruz DN: Fluid balance and urine volume are independent predictors of mortality in acute kidney injury. *Crit Care* 2013;17:R14.
44. Bouchard J, Soroko SB, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, Mehta RL: Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney Int* 2009;76:422– 427.
45. Cantarovich F, Rangoonwala B, Lorenz H, Verho M, Esnault VL: High-dose furosemide for established ARF: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter trial. *Am J Kidney Dis* 2004;44:402– 409.
46. Ware LB, Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1334-49.
47. Sibbald WJ, Short AK, Warshawski FJ, Cunningham DG, Cheung H. Thermal dye measurements of extravascular lung water in critically ill patients: intravascular Starling forces and extravascular lung water in the adult respiratory distress syndrome. *Chest* 1985;87:585-92.
48. Montgomery AB, Stager MA, Carrico CJ, Hudson LD. Causes of mortality in patients with the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1985;132: 485-9.
49. Schuster DP. The case for and against fluid restriction and occlusion pressure reduction in adult respiratory distress syndrome. *New Horiz* 1993;1:478-88.
50. Simmons RS, Berndine GG, Seidenfeld JJ, et al. Fluid balance and the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1987;135:924-9.

51. Martin GS, Mangialardi RJ, Wheeler AP, Dupont WD, Morris JA, Bernard GR. Albumin and furosemide therapy in hypoproteinemic patients with acute lung injury. *Crit Care Med* 2002;30:2175-82.
52. Bouchard J, Soroko SB, Chertow GM, Himmelfarb J, Ikizler TA, Paganini EP, et al. Fluid accumulation, survival and recovery of kidney function in critically ill patients with acute kidney injury. *Kidney Int.* 2009;76(4):422–7.
53. Schrier RW, Wang W. Acute renal failure and sepsis. *N Engl J Med.* 2004; 351(2):159–69.
54. Sugerman HJ. Effects of increased intra-abdominal pressure in severe obesity. *Surg Clin North Am.* 2001; 81:1063–1075, vi.
55. Koyner JL, Murray PT. Mechanical ventilation and the kidney. *Blood Purif.* 2010; 29:52–68. 40
56. Moore ES, Galvez MB, Paton JB, Fisher DE, Behrman RE. Effects of positive pressure ventilation on intrarenal blood flow in infant primates. *Pediatr Res.* 1974; 8:792–796.
57. *J Appl Physiol.* 1988; 65:1967–1974. y disminuye el drenaje linfático. Gest AL, Bair DK, Vander Straten MC. The effect of out-flow pressure upon thoracic duct lymph flow rate in fetal sheep. *Pediatr Res.* 1992; 32:585–588.
58. Priebe HJ, Heimann JC, Hedley-Whyte J. Mechanisms of renal dysfunction during positive end-expiratory pressure ventilation. *J Appl Physiol.* 1981; 50:643–649.
59. Annat G, Viale JP, Bui Xuan B, et al. Effect of PEEP ventilation on renal function, plasma renin, aldosterone, neuropeptides and urinary ADH, and prostaglandins. *Anesthesiology.* 1983; 58:136–141
60. Murphy CV, Schramm GE, Doherty JA, Reichley RM, Gajic O, Afessa B, et al. The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock. *Chest.* 2009;136(1):102–9.
61. Wiedemann HP, Wheeler AP, Bernard GR, Thompson BT, Hayden D, deBoisblanc B, et al. Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. *N Engl J Med.* 2006;354(24):2564–75.

62. Boyd JH, Forbes J, Nakada TA, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. *Crit Care Med.* 2011;39(2):259–65.
63. Kipnis E, Garzotto F, Ronco C. Timing of RRT initiation in critically-ill patients: time for precision medicine. *J Thorac Dis* 2016; 8: E1242–43. Bellomo R, Prowle JR, Echeverri JE, Ligabo V,
64. Ronco C. Fluid management in septic acute kidney injury and cardiorenal syndromes. *Contrib Nephrol.* 2016; 165:206– 218
65. Quan-Xiang Zeng, Kai-Lin Jiang, Zhen-Hua Wu. Pleural Effusion Is Associated with Severe Renal Dysfunction in Patients with Acute Pancreatitis *Med Sci Monit*, 2021
66. Barrios I, Anido V, Morena M. Declaración de Helsinki: Cambios y Exégesis. *Rev. Cuba Salud Pública.* 2016;42 (1:132-42)
67. Informe Belmont. Documento extraído del Centro de Documentación de Bioética de la Universidad de Navarra.
68. Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente en México. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
69. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. [internet]. Estados Unidos Mexicanos: Diario oficial de la federación; 2013.
70. Ley Federal De Protección De Datos Personales En Posesión De Los Particulares. Estados Unidos Mexicanos: Diario oficial de la federación; 2010.
71. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas. Disponible en [http://www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/helsinki.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf)

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Se someterá el protocolo a revisión ante los comités de ética e investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social para buscar su aprobación. La búsqueda de información y los procedimientos realizados en este protocolo se basaron en el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki, los Principios de Belmont, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Norma Oficial Mexicana 012 y la Ley General de Datos Personales.

### **Código de Núremberg. (66)**

El primer principio del código se dará a todos los participantes un consentimiento informado acerca del estudio.

La investigación será útil para el bien de la sociedad, ya que se obtendrá información valiosa que servirá para establecer un pronóstico en el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, con un manejo adecuado de reanimación, esto con la finalidad de reducir, costos institucionales, así como mejorar la calidad de vida de los pacientes.

El estudio está diseñado y basarse sobre el conocimiento de la historia natural de la enfermedad y tratamiento de la lesión renal aguda, así como de otros problemas en estudio que puedan prometer resultados que justifiquen la realización del experimento.

El investigador principal es responsable de este protocolo, contando con el apoyo de personal capacitado y de orden científica.

Durante el curso de la investigación, se considera riesgo mínimo, incluyendo la recolección de muestra de sangre, como parte del manejo rutinario de la atención médica en Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.



### **Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (66, 71)**

En el presente estudio se tomarán variables de los expedientes clínicos de los pacientes con lesión renal aguda, y se hará un balance hídrico global, de esta manera buscar la relación de los casos de desarrollo de derrame pleural asociado a balance hídrico positivo mediante estudio ultrasonográfico en el área de Unidad de Cuidados Intensivos.

El objetivo de este trabajo es contribuir a actualizar los conocimientos de los profesionales de la salud sobre el diagnóstico y el riesgo de desarrollo de derrame pleural asociado a un balance hídrico positivo en los pacientes que desarrollan lesión renal aguda en UCIA.

Este protocolo está basado en la transparencia en la investigación clínica, los aspectos éticos, legales, normas regulatorias y reglamentaciones para la investigación, sin afectar la integridad del paciente ni física ni mentalmente.

Se realizará un consentimiento informado, acerca del estudio y los procedimientos que se realizarán, como toma de muestra de sangre que se hace de forma rutinaria y por turno en UCIA, además la realización de ultrasonido pulmonar para observar la presencia o no de derrame pleural sin poner en riesgo la integridad del paciente. Se considera una investigación de riesgo mínimo.

Este protocolo de tipo investigación prospectivo, analítico, observacional, y longitudinal, cumple con lo declarado en las consideraciones implicadas de ética.

### **Principios de Belmont. (67)**

Esta investigación cumple los principios éticos básicos:

Respeto por las personas: La investigación al estar utilizando información obtenida en los expedientes clínicos, esta será utilizada de forma confidencial. Así como en todo momento se respetará su decisión de seguir en la investigación o no, nunca afectando su atención a su patología de base.

Beneficencia: Este principio implica que debe buscarse siempre incrementar al máximo los potenciales beneficios para la investigación y reducir el riesgo. Dicha investigación busca obtener información relevante para identificar la población que desarrollan un derrame pleural asociado a un balance hídrico en pacientes con lesión renal aguda en UCIA. El realizar esta identificación de manera temprana se podrá intervenir, mediante el ajuste de líquidos o el uso de fármacos tipo diuréticos para evitar el incremento de derrame pleural y que traiga consecuencias a nivel respiratorio.

Justicia: Esta investigación es justa, dado que no se discriminará a los sujetos de investigación por su género, edad, orientación sexual, religión. Por lo cual todos participarán de manera libre y mediante el consentimiento informado, teniendo en cuenta que esta investigación busca un beneficio al paciente, se recolectaran datos clínicos, además de la realización de estudio de imagen ultrasonográficos, por lo que no se pone en riesgo al paciente ni física ni mentalmente.

**Evaluación de riesgos beneficios: En esta investigación existe riesgo mínimo clase II para individuos, se hace toma de muestras de sangre de forma rutinaria por turno en UCIA, y la realización de ultrasonido pulmonar no pone en riesgo la salud del paciente, el beneficio al término de esta investigación es alto, ya que podrá intervenir en aquellos estados de gravedad que desarrollan derrame pleural.**

**Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud vigente en México (66).**

En el título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo uno, este trabajo se determina en la categoría II, con riesgo mínimo, se realizó una revisión de los artículos 13 al 17. El siguiente protocolo se rige bajo la siguiente normativa:

- a. El estudio se clasifica como Investigación de riesgo mínimo clase II, ya que los datos se obtienen a través de procedimientos comunes como el examen ultrasonográfico pulmonar, y extracción de sangre por punción venosa en adultos. Se contará con consentimiento informado, no se pondrá en riesgo la información obtenida, cuidando de forma confidencial los datos de cada uno de los expedientes revisados, únicamente obteniendo una base de datos.
- b. Este protocolo de investigación se basa en el criterio del respeto a la dignidad y a la protección de derechos y bienestar, así como también a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, en relación con su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.
- c. Los datos obtenidos se protegerá la privacidad del individuo, solo tomando en cuenta los antecedentes y las características clínicas de los pacientes al ingreso de UCI, sin exponer la identidad del paciente, la cual estará resguardado en todo momento.
- d. Se considera como investigación con riesgo mínimo, ya que este es un estudio de toman valores obtenidos de laboratorios obtenidos en UCIA, y la realización del ultrasonido pulmonar no pone en riesgo la integridad del paciente, en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio.

**Norma Oficial Mexicana NOM -012-SSA-2012 (68)**

Apartado 6: Este protocoló será registrado posterior a la aprobación de un dictamen del Comité Local de Investigación en salud y Comité de Ética en Investigación, por lo tanto, al ser aprobada se iniciará a partir de ese momento la recolección de datos de los expedientes.

Apartado 8: El estudio se llevará a cabo en la institución que está capacitada para su realización, con la infraestructura adecuada, como es un equipo de ultrasonido portátil y laboratorios de rutina, con la aprobación del comité local de ética en investigación, siendo informado de la realización de cada uno de los pasos del protocolo.

Apartado 10: Se realiza el protocolo de investigación y se debe dirigir al mismo apego a los aspectos metodológicos, éticos y de seguridad, en el cual este estudio solo se verá por la información recolectada de los expedientes clínicos de pacientes que tuvieron pancreatitis aguda severa y lesión renal aguda concomitante.

Apartado 12: Se protegerá la identidad y los datos personales de los sujetos de investigación durante todas las etapas del estudio, desde el desarrollo hasta la divulgación de los resultados.

**Ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares.**

La ley federal de protección de datos personales en posesión de los participantes es nuestro principal fundamento ético en este estudio ya que se trabajará con datos personales extraídos de los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de Lesión renal aguda. (68, 69)

Artículo 6: Se toma en cuenta con la intención de resguardar datos y mantener los mismos con adecuada confidencialidad. Por lo que se marca que para recabar los datos deben ser lícita, de acuerdo con lo establecido por la Ley y normativa, de tal manera que exclusivamente solo el investigador tiene acceso a la base de datos. Los responsables en la recolección de datos personales deberán observar los principios de licitud, consentimiento, información, calidad finalidad, proporcionalidad y responsabilidad, previstos en la Ley.

Artículo 7: Se realizará la recolección de datos personales de manera lícita conforme a las disposiciones establecidas por esta Ley y demás normatividad aplicable. La obtención de datos personales no debe hacerse a través de medios engañosos o fraudulentos, sin embargo, no se utilizarán datos de características personales como lo es el nombre del paciente reportado en el expediente clínico, se toman en cuenta solo las características clínicas, bioquímicas y comorbilidades de los pacientes que ingresaron al área de urgencias; con lo que se usará para estudio, manteniendo en anonimato y resguardo los datos de los pacientes.

Artículo 9: Se realiza este estudio con el objetivo de obtener información valiosa en cuanto determinar los factores de riesgo asociados al desarrollo de derrame pleural en los pacientes con lesión renal aguda con un balance hídrico positivo, no se podrán crear bases de datos que contengan datos personales sensibles, sin que se justifique la creación de estas para finalidades legítimas, concretas y acordes con las actividades o fines explícitos en esta investigación.

Artículo 11: El investigador principal procurará resguardar la información recabada en la base de datos, así como se ocupará de que los datos obtenidos sean pertinentes, correctos y actualizados para los fines que serán recabados. El responsable de la base de datos estará obligado a eliminar la información relativa al incumplimiento de obligaciones contractuales, una vez trascurra un plazo de setenta y dos meses, contando a partir de la fecha calendario en que se presente el mencionado incumplimiento.

Artículo 12: El tratamiento de datos personales deberá limitarse al cumplimiento de las finalidades previstas en el aviso de privacidad.

Artículo 13: El uso de los datos personales será realizado acorde a lo necesario y relevante para la investigación, utilizando de forma indispensable la revisión de los expedientes, sin que ningún dato sea publicable con alguna identificación del paciente.

Artículo 14: El responsable velará por el cumplimiento de los principios de protección de datos personales establecidos por esta Ley, debiendo adoptar las medidas necesarias para su aplicación y evitar alguna difusión sobre datos personales de pacientes con pancreatitis aguda severa y lesión renal aguda concomitante, los datos serán exclusivamente de conocimiento por parte del investigador y para fines de investigación de este proyecto retrospectivo

## ANEXOS

### DESCRIPCION DE VARIABLES OPERALIZACION DE LAS VARIABLES.

VARIABLE DEPENDIENTE				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medición
Derrame pleural	Acumulación patológica de líquido entre las pleuras.	Se realizará ultrasonido pulmonar para la detección de derrame mediante signo de medusa por Ultrasonido	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
VARIABLES INDEPENDIENTE				
Balance hídrico	Balance global de líquidos, contando ingreso menos egresos desde el ingreso a hospital	Información que se encuentra en hoja de enfermería durante 24 horas	Cuantitativa continua	mililitros
COMORBILIDADES				
Hipertensión arterial sistémica	Valores de presión arterial mayores o iguales a 140 mmHg la sistólica sobre 90 mmHg la diastólica.	Información obtenida del expediente al ingreso UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Diabetes mellitus tipo 2	Alteración metabólica que se describe como hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de a misma, o a ambas, con glicemia en ayunas mayor o igual a 126 mg/dl, Hb glicosilada $\geq$ 6.5, Glucosa $\geq$ 200 g/dl al azar.	Información obtenida del expediente al ingreso UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Edad	Tiempo cuantificado en años desde el nacimiento a la fecha de evaluación inicial.	La edad que se encuentre registrada en expediente clínico al ingreso UCIA	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos.	Sexo que se encuentre registrado en	Cualitativa nominal dicotómica	Hombre Mujer

		expediente clínico al ingreso UCIA		
IMC	Razón matemática del peso, expresada en kilogramos, sobre el cuadrado de la talla expresada en metro, en un individuo	Información obtenida del expediente al ingreso UCIA	Cuantitativa continua	(kg/m <sup>2</sup> )
Obesidad	De acuerdo con la OMS la obesidad se caracteriza por un exceso de grasa en el organismo, con índice de masa corporal en el adulto es mayor de 30 kg/m <sup>2</sup> .	Información obtenida del expediente al ingreso UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Enfermedad coronaria	Aterosclerosis en arterias coronarias con afección a la circulación cardíaca determinada por angiografía coronaria.	Información obtenida del expediente al ingreso UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Dislipidemia	La dislipidemia es una concentración elevada de <b>lípidos</b> (colesterol, triglicéridos o ambos) o una concentración baja de colesterol rico en <b>lipoproteínas (HDL)</b> .	Valores que se presenten en estudio de laboratorio presenta elevación en los niveles de triglicéridos o de colesterol	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Tabaquismo	Es la adicción crónica generada por la nicotina, produciendo dependencia física y psicológica. Fumador leve: consume menos de 5 cigarrillos diarios. Fumador moderado: fuma un promedio de 6 a 15 cigarrillos diarios. Fumador severo: fuma más de 16 cigarrillos por día en promedio.	Información obtenida del expediente al ingreso a UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Choque distributivo	Condición que produce por una inadecuación relativa del volumen intravascular debido a una vasodilatación venosa o arterial; el volumen de sangre circulante es normal	Información obtenida del expediente clínico al ingreso de UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Choque hipovolémico	Condición en la cual la pérdida grave de sangre hace que el corazón sea incapaz de bombear suficiente sangre en cuerpo. Valorado por escala de BE. Clase I BE 2- no existe choque, clase II BE	Información obtenida del expediente	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente



	-2 a -6 choque leve, choque III BE -6 a -10 choque moderado, Clase IV BE >10 choque severo	clínico, al ingreso a UCIA		
Post operado	Paciente procedente de quirófano.	Información obtenida del expediente clínico, al ingreso de UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
<b>VARIABLES BIOQUIMICAS</b>				
Urea	Principal producto terminal del metabolismo de las proteínas en los humanos.	Información obtenida de laboratorio	Cuantitativa continua	g/L
Creatinina	Compuesto orgánico generado a partir de la degradación de creatina, proteína que se encuentra en el tejido muscular.	Información obtenida de laboratorio	Cuantitativa continua	mg/dL
BUN	Cantidad de nitrógeno circulando en forma de urea en el torrente sanguíneo.	Información obtenida de laboratorio	Cuantitativa continua	mg/dL
Albumina	Proteína sintetizada por el hígado, que representa el 60 % de las proteínas totales en cuerpo. Normal > 3.5 g/dL, leve 3-3.5 g/dL, moderada 3-2.5 g/dL, severa < 2.5 g/dL	Información obtenida de laboratorio	Cualitativa nominal	Normal Leve Moderada Severa
Déficit de base	Numero de miliequivalentes adicionales de ácido o base que se deben agregar a un litro de sangre para normalizar el pH a una temperatura de 37°C	Parámetros que se mide en la gasometría	Cuantitativa continua	Mmol/l
<b>ESCALAS</b>				
Escala AKIN	Clasificación mas reciente basada en el sistema RIFLE que se ha propuesto por la Acute Kidney Injury Network (AKIN). Con mayor especificidad para diagnóstico de lesión renal aguda valorando los niveles de creatinina y volúmenes urinarios.	Información obtenida del expediente al ingreso y durante su estancias en UCIA	Cualitativa ordinal	I II III
Escala de SOFA	Sistema de medición diaria de falla orgánica múltiple de seis disfunciones orgánicas, cada órgano se clasifica de 0 normal a 4	Información obtenida del expediente al ingreso y durante su estancias en UCIA	Cuantitativa discreta	Puntuaje de 0 a 14

Volumen urinario	Cantidad de orina por kilogramo de peso en 24 horas.	Información obtenida de hoja de enfermería	Cuantitativa continua	MI/kg/hr
Transfusiones	Procedimiento en el cual se administra sangre o componentes de la sangre directamente en el torrente sanguíneo del paciente a través de una vena.	Información obtenida en hoja de enfermería y expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
Transfusión concentrado eritrocitario	Es la transfusión del componente por remisión de una parte del plasma de sangre total, que contiene mayormente eritrocitos	Información obtenida en hoja de enfermería y expediente clínico	Cuantitativa discreta	Numero de paquetes
Transfusión de concentrado plaquetario	Es la transfusión de preparado que contiene las plaquetas obtenidas de la separación de una unidad de sangre total.	Información obtenida en hoja de enfermería y expediente clínico	Cuantitativa discreta	Numero de paquetes
Transfusión de plasma fresco congelado	Es la transfusión de una fuente no concentrada de todos los factores de coagulación, sin plaquetas	Información obtenida en hoja de enfermería y expediente clínico	Cuantitativa discreta	Numero de paquetes
Uso de diuréticos	A toda sustancia o medicamento que al ser ingerida provoca una eliminación de agua, electrolitos y metabolismo de desecho del organismo a través de la orina.	Información obtenida de las indicaciones médicas	Cualitativa nominal dicotómica	Presente Ausente
DESCENLACE				
Muerte	Cese irreversible de funciones vitales cardiorrespiratorias y cerebral	Ausencia de respiración espontanea, percepción de estímulos externos, termino de la regulación de la temperatura y ausencia de actividad en SNC	Cualitativa nominal dicotómica	Si No

Alta intrahospitalaria	Se denomina alta al cierre (por mejoría, defunción o traslado) de un episodio atendido en el área de hospitalización	Egreso de UCIA	Cualitativa nominal dicotómica	Mejoría Defunción
Tiempo de estancia en UCIA	Días transcurridos en UCIA desde su ingreso	Información obtenida del expediente al ingreso de UCIA	Cuantitativa continua	Días

## CRONOGRAMA

R- Realizado

P-Pendiente

	Primer semestre 2022						Segundo semestre 2022						Primer semestre 2023						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
Elaboración y corrección del protocolo					R	R	R	R	R										
Envío a CEI y CLIS										R									
Registro de proyecto											R								
Recolección de muestra												R	R	R	R	R	R	R	
Elaboración de la base de datos																	R	R	
Limpieza de la base de datos																		R	
Análisis estadístico																		R	
Presentación de datos																		R	
Informe técnico																		R	
Publicación																		P	P

## CONSENTIMIENTOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**Carta de consentimiento informado para participación en  
protocolos de investigación (adultos)**

Nombre del estudio:	Balance hídrico como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural en el paciente con lesión renal aguda
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	HGR 196 Fidel Velázquez Sánchez
Número de registro institucional:	PENDIENTE
Justificación y objetivo del estudio:	<p>El agua en sus pulmones se origina por varias circunstancias, unas de estas es el que cuando ingresa a un hospital, se coloque suero para tratar su enfermedad por la cual acude a la unidad; sin embargo, esa agua debe ser desechada por sus riñones, cuando empiezan a tener problemas sus riñones, ese suero se queda dentro de su sangre y en ocasiones se van a otros órganos como son los pulmones, por lo cual el participar usted en este estudio es para ver si existe o no ese liquido en sus pulmones y poder dar tratamiento</p>
Procedimientos:	<p>A usted se le tomará una muestra de sangre primero con una jeringa mediante un piquete en su brazo para poder sacar una muestra de sangre y poderlas mandar al laboratorio para analizar su sangre y. mediante estos estudios se podrá ver si funcionan bien sus riñones. Le comento que estos estudios se realizan a todos los pacientes que se encuentran en la unidad de terapia intensiva.</p> <p>Además de realizar pruebas en su sangre se le realizará un estudio de su pulmón con un aparato que se coloca en su pecho, usted, se encontrará en su cama y se descubrirá un poco su pecho para aplicarle un gel, el cual sentirá frío y posteriormente se utiliza el aparato conectado a una pantalla donde se verán sus pulmones y dentro de estos si existe agua.</p>
Posibles riesgos y molestias:	<p>El riesgo de este estudio es solo al sacarle un poco de sangre con jeringa en su brazo, es que sienta ardor al introducir la aguja, al mismo tiempo, que salga un poco de más sangre, por lo que al suceder esto, se cubrirá con un algodón y se presionará para evitar que salga más</p>

---

sangre, usted podría salirle un moretón el cual es muy pequeño y se quitará en uno o dos días. En cuanto a su estudio de su pulmón sentirá un poco de frío con el gel que se aplicara sobre su pecho y a lado de este, además de sensación de opresión la cual no es dolorosa cuando se coloque el aparato para ver en la pantalla su pulmón. No existe riesgo alguno con este aparato.

---

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

Usted al participar en este estudio, se podrá identificar si existe agua en sus pulmones y si sus riñones se encuentran funcionando mal, por medio de los estudios que se mandan hacer al laboratorio, y por medio de su estudio de su pulmón, en caso de tener falla de sus riñones se solicitara a médico tratante tener una entrevista con el medico que ve los riñones (nefrólogo) para dar tratamiento a este y evitar complicaciones, así como si hay agua en sus pulmones se indicará a su médico para disminuir su suero de acuerdo a su enfermedad o indicar medicamentos para orinar más y evitar que se acumule más agua en los pulmones.

---

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

En caso de que usted tenga agua en los pulmones, se avisará a a usted de manera individual y a su médico tratante para dar un tratamiento y quitar el agua de sus pulmones o evitar que incremente más. En caso de que sus riñones lleguen a fallar y usted no pueda orinar de manera normal, se solicitara un apoyo al nefrólogo para dar un mejor tratamiento.

---

Participación o retiro:

La participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su consentimiento de este en cualquier momento. Su decisión no influirá de ninguna manera en el modo de tratamiento que se le dé en Unidad de cuidados Intensivos cargo del HGR 196

---

Privacidad y confidencialidad:

Toda la información que usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos en revistas de medicina crítica, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificados sus datos personales.

---

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto participar y que se tome la muestra solo para este estudio.

Si acepto participar y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se destruirá la misma.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadora o Investigador Responsable: Dr José Alfredo Cortés Munguía HGR 196 el 55 44 93 83 99, correo [alfredo\\_cor@hotmail.com](mailto:alfredo_cor@hotmail.com)

Colaboradores: Dr Fernando Manuel Carranza Salazar tel 55 44 93 83 99 correo [docfernando79@gmail.com](mailto:docfernando79@gmail.com), Dr Alejandro Villarreal Villarreal tel 87 13 46 46 87, correo [alx\\_villarreal@hotmail.com](mailto:alx_villarreal@hotmail.com)

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Avenida Central N/A, Olímpica, Cd y Puerto, 55130, Ecatepec de Morelos, México. Teléfono (55) 57 55 96 18, Correo electrónico: [comiteeticainvestigacion196@gmail.com](mailto:comiteeticainvestigacion196@gmail.com)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-013**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**Carta de consentimiento informado para participación en  
protocolos de investigación (padres o representantes  
legales de niños o personas con discapacidad)**

Nombre del estudio:	Balace hídrico como factor de riesgo para el desarrollo de derrame pleural en el paciente con lesión renal aguda
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	HGR 196 Fidel Velázquez Sánchez
Número de registro institucional:	PENDIENTE
Justificación y objetivo del estudio:	El agua en sus pulmones se origina por varias circunstancias, unas de estas es el que cuando ingresa a un hospital, se coloque suero para tratar su enfermedad por la cual acude a la unidad; sin embargo, esa agua debe ser desechada por sus riñones, cuando empiezan a tener problemas sus riñones, ese suero se queda dentro de su sangre y en ocasiones se van a otros órganos como son los pulmones, por lo cual el participar su familiar en este estudio es para ver si existe o no ese liquido en sus pulmones y poder dar tratamiento
Procedimientos:	A su familiar se le tomará una muestra de sangre primero con una jeringa mediante un piquete en su brazo para poder sacar una muestra de sangre y poderlas mandar al laboratorio para analizar su sangre y. mediante estos estudios se podrá ver si funcionan bien sus riñones. Le comento que estos estudios se realizan a todos los pacientes que se encuentran en la unidad de terapia intensiva. Además de realizar pruebas en su sangre se le realizará un estudio de su pulmón con un aparato que se coloca en su pecho, usted, se encontrará en su cama y se descubrirá un poco su pecho para aplicarle un gel, el cual sentirá frío y posteriormente se utiliza el aparato conectado a una pantalla donde se verán sus pulmones y dentro de estos si existe agua.



Posibles riesgos y molestias:

---

El riesgo de este estudio es solo al sacarle a su familiar un poco de sangre con jeringa en su brazo, es que sienta ardor al introducir la aguja, al mismo tiempo, que salga un poco de más sangre, por lo que al suceder esto, se cubrirá con un algodón y se presionará para evitar que salga más sangre, usted podría salirle un moretón el cual es muy pequeño y se quitará en uno o dos días. En cuanto a su estudio de su pulmón su familiar sentirá un poco de frío con el gel que se aplicara sobre su pecho y a lado de este, además de sensación de opresión la cual no es dolorosa cuando se coloque el aparato para ver en la pantalla su pulmón. No existe riesgo alguno con este aparato.

---

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

---

Si su familiar al participar en este estudio, ayudará a disminuir la frecuencia de formación de agua en los pulmones en pacientes que presentan enfermedad en sus riñones. Y si su familiar presenta agua en sus pulmones se le dará tratamiento para evitar las complicaciones que esta agua pudiera causarle. Toda la información proporcionada será manejada con confidencialidad

---

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

---

En caso de que su familiar tenga agua en los pulmones, se avisará a a usted de manera individual y a su médico tratante para dar un tratamiento y quitar el agua de sus pulmones o evitar que incremente más. En caso de que los riñones de su familiar lleguen a fallar y no pueda orinar de manera normal, se solicitara un apoyo al nefrólogo para dar un mejor tratamiento.

---

Participación o retiro:

---

La participación de su familiar en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su consentimiento de este en cualquier momento. Su decisión no influirá de ninguna manera en el modo de tratamiento que se le de en Unidad de cuidados Intensivos cargo del HGR 196

---

Privacidad y confidencialidad:

---

Toda la información que usted nos proporcione de su familiar para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificados.

---

**Declaración de consentimiento:**

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto que mi familiar o representado participe en el estudio.

Si acepto que mi familiar o representado participe y que se tome la muestra solo para este estudio.

Si acepto que mi familiar o representado participe y que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros, conservando su sangre hasta por \_\_\_\_ años tras lo cual se destruirá la misma.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

Investigadora o Investigador Responsable: Dr José Alfredo Cortés Munguía tel 55 44 93 83 99, correo 73mail73l\_cor@hotmail.com

Colaboradores: Dr Fernando Manuel Carranza Salazar tel 55 44 93 83 99, [docfernando79@gmail.com](mailto:docfernando79@gmail.com)

Dr Alejandro Villarreal Villarreal tel 8713464687 correo alx\_villarreal@hotmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Avenida Central N/A, Olímpica, Cd y Puerto, 55130, Ecatepec de Morelos, México. Teléfono (55) 57 55 96 18, Correo electrónico: comiteeticainvestigacion196@gmail.com

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de ambos padres o  
tutores o representante legal

Testigo 1

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-014**

## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS					
BALANCE HÍDRICO COMO FACTOR DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE DERRAME PLEURAL EN EL PACIENTE CON LESIÓN RENAL AGUDA					
Folio:					
Fecha ingreso:					
VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS					
Edad	Años				
Sexo	Femenino	Masculino			
COMORBILIDADES					
Diabetes mellitus	Presente			Ausente	
Hipertensión arterial sistémica	Presente			Ausente	
Enfermedad coronaria	Presente			Ausente	
Obesidad	Presente			Ausente	
Tabaquismo	Presente			Ausente	
Dislipidemia	Presente			Ausente	
Post operado	Presente			Ausente	
Choque distributivo	Presente			Ausente	
Choque hipovolémico	Presente			Ausente	
Transfusiones	Presente			Ausente	
Uso de diurético	Presente			Ausente	
Transfusión de concentrado eritrocitario					
Trasfusión de concentrados plaquetario					
Transfusión de plasma fresco congelado					
VARIABLES BIOQUIMICAS					
	Llegada	24 horas	72 horas		

Urea			
Creatinina			
BUN			
Albumina			
Déficit de Base			
<b>ESCALAS</b>			
	Llegada	24 horas	72 horas
Lesión renal aguda (AKI)			
SOFA			
Balance hídrico (litros)			
Derrame pleural (presente o ausente) mediante ultrasonido con la presencia de signo de medusa			
<b>DESENLACE</b>			
Días de estancia en UCIA	_____ días		
Alta intrahospitalaria	Mejoría clínica	Defunción	
Muerte	Si	No	