

**FACTORES DE RIESGO PARA INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES  
SÉPTICOS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN HOSPITAL  
UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO, NEIVA, COLOMBIA  
ENTRE EL 22 DE ENERO Y 30 DE MAYO DEL 2014.**

**LAURA CRISTINA BOJACÁ BONILLA  
ANA MARÍA CUELLAR BAHAMÓN  
CINDY CONSUELO ROMERO MÉNDEZ  
NATALY VIVIANA SOLANO HERNÁNDEZ**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE MEDICINA  
NEIVA - HUILA  
2014**

**FACTORES DE RIESGO PARA INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES  
SÉPTICOS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS EN HOSPITAL  
UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO, NEIVA- COLOMBIA  
ENTRE EL 22 DE ENERO Y 30 DE MAYO DEL 2014.**

**LAURA CRISTINA BOJACÁ BONILLA  
ANA MARÍA CUELLAR BAHAMÓN  
CINDY CONSUELO ROMERO MÉNDEZ  
NATALY VIVIANA SOLANO HERNÁNDEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Médico**

**Asesores:**

**ORLANDO MONTERO GARCÍA  
Médico especialista en medicina interna y nefrología**

**DOLLY CASTRO BETANCOURT  
Magister en Epidemiología**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE MEDICINA  
NEIVA  
2014**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Neiva, 17 junio de 2014

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este proyecto de investigación, en primer lugar, a Dios, quien nos permitió seguir caminando en medio de los obstáculos para lograr llegar a nuestra meta. A nuestras familias, por soportar y acompañar nuestros desvelos, porque sin ellos esto no sería posible. A nuestros profesores, en especial, a la Doctora Dolly Castro Betancourt por su constante acompañamiento y paciencia en este proceso investigativo, y al profesor Lisimaco Cuellar porque, gracias a él, tuvimos la esperanza y la motivación para llevar a cabo esta labor. A nuestros compañeros porque nos han acompañado en esta larga etapa de nuestras vidas, en momentos de alegrías y de tristezas, de risas y lágrimas, pero sobretodo han caminado junto a nosotras en estos años de esfuerzo y sacrificio por conseguir nuestro mayor objetivo. Por último, queremos dedicarlo a todas las personas que están leyendo este proyecto, porque son ustedes el verdadero motor de nuestro espíritu investigativo, y son quienes le dan un real sentido a lo que tienen entre sus manos.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
1. ANTECEDENTES.....	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
3. JUSTIFICACIÓN .....	20
4. OBJETIVOS.....	21
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	21
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
5. MARCO TEÓRICO .....	23
5.1 CLASIFICACIÓN RIFLE .....	32
5.2 LIMITACIONES DE RIFLE .....	33
5.3 CLASIFICACIÓN DE AKIN .....	33
5.4 LIMITACIÓN DEL AKIN.....	34
6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	38
7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
7.1 TIPO DE ESTUDIO.....	49
7.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO .....	49
7.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	49
7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	49
7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	50
7.6 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	50
7.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	50
7.8 PRUEBA PILOTO .....	51
7.9 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	52
7.10 CODIFICACIÓN Y TABULACIÓN DE LOS DATOS.....	52

7.11 PLAN DE ANÁLISIS .....	52
7.12 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	52
8. RESULTADOS .....	54
9. DISCUSIÓN.....	58
10. CONCLUSIONES .....	60
11.RECOMENDACIONES .....	62
ANEXOS .....	63
Anexo A. Instrumento de recolección de información.....	63
Anexo B. Mapa conceptual.....	65
Anexo C. Consentimiento Informado.....	66
Anexo D. Presupuesto .....	69

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Etiología de la IRA (injuria renal aguda) según el sitio de lesión.	16
Tabla 2. Clasificación RIFLE	24
Tabla 3. Clasificación AKIN	25

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Instrumento de recolección de información	59
Anexo B. Mapa Conceptual	63
Anexo C. Consentimiento informado	64
Anexo D. Presupuesto	68



## RESUMEN

La sepsis es una de las enfermedades más prevalentes en las unidades de cuidados intensivos, convirtiéndose en la primera causa no coronaria de muerte en estas unidades, y con tasas de mortalidad cercanas al 65% por sepsis grave, por lo cual representa una enfermedad interesante para estudios que permitan dilucidar sus etiologías, factores de riesgo y protectores, además de las condiciones asociadas que pueden mejorar o empeorar el pronóstico<sup>1</sup>. El presente estudio es descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo, del tipo de serie de casos; cuya población estudiada fueron los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) Adultos del Hospital Universitario de Neiva (HUN), en el período comprendido entre el 22 de Enero y el 30 de Mayo del año 2014. En total se recolectaron datos de 16 pacientes, de los cuales diez fueron hombres y 6 mujeres con una edad promedio de 64,75 años (desde los 23 a 81 años), desarrollándose 9 casos de injuria renal aguda, que predominaron en los pacientes mayores de 70 años. Los antecedentes patológicos más frecuentes fueron, hipertensión arterial, diabetes Mellitus tipo 2 e Insuficiencia cardíaca congestiva (5 pacientes), seguidos de la enfermedad renal crónica no terminal (3 pacientes). Los fármacos más usados en la UCI fueron los carbapenémicos y los glicopéptidos; el uso de vasopresores se observó en el 87,5% de la muestra, el consumo de AINES se encontró en 6 pacientes y del total de los casos, 13 tuvieron soporte ventilatorio invasivo. El foco infeccioso más frecuente fue pulmón (6 casos), seguido del abdominal (4 casos) y finalmente, la piel (3 casos). En conclusión, en nuestro proyecto, se observó que los aspectos encontrados con mayor frecuencia en los pacientes sépticos que desarrollaron la IRA durante su estancia en UCI, fueron la edad mayor de 70 años, la hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca congestiva, uso de ventilación mecánica invasiva y el uso de vasopresores; sin embargo, considerando la muestra y el tipo de estudio, no nos permitió establecer asociaciones estadísticamente significativas entre las variables estudiadas y el desarrollo de la IRA. Por esta razón consideramos que se hace indispensable la realización de futuros estudios para profundizar el conocimiento de estas dos patologías y la correlación existente entre las variables y el desarrollo de la IRA.

**Palabras Claves:** Injuria Renal Aguda, sepsis, Unidad de cuidados intensivos, factores de riesgo, Creatinina, fármacos, Comorbilidades.

---

<sup>1</sup> DOUGNAC, Alberto, y col. Prevalencia de sepsis grave en las Unidades de Cuidado Intensivo. Primer estudio nacional multicéntrico. En: Rev Méd Chile, Vol. 135, N. 5 (2007); p. 620 – 630.

## ABSTRACT

Sepsis is one of the most prevalent diseases in intensive care units, becoming the first non-coronary cause of death in these units, with mortality rates close to 65% for severe sepsis, and therefore represents an interesting disease to study to elucidate its etiology, risk and protective factors, in addition to the associated conditions that may improve or worsen the prognosis. The present study is descriptive, observational, cross-sectional and retrospective, the type of case series; whose study population were patients admitted to the adult Intensive Care Unit (ICU), University Hospital of Neiva (HUN) in the period between January 22<sup>nd</sup> and May 30<sup>th</sup> 2014. The overall data was collected from 16 patients, ten of which were men and 6 were women with an average age of 64.75 years (from 23 to 81 years), 9 patients developed acute kidney injury, which predominated in patients older than 70 years. The most frequent pathological antecedents were, hypertension, diabetes mellitus type 2 and congestive heart failure (5 patients), followed by non-terminal chronic kidney disease (3 patients). The drugs most commonly used in the ICU were carbapenems and glycopeptides; vasopressors were observed in 87.5% of the sample, consumption of NSAIDs was found in 6 patients and the total cases, 13 had invasive ventilatory support. The most common infection focus was lung (6 cases), followed by abdominal (4 cases) and finally, skin (3 cases). In conclusion, in our project, it was noted that the issues most frequently found in septic patients who developed AKI during their ICU stay were age greater than 70 years, hypertension, diabetes mellitus, congestive heart failure, use of mechanical ventilation and vasopressors; however, considering the sample and the type, it did not allow us to establish statistically significant associations between these variables and the development of AKI. For this reason we believe that future studies are essential to deepen the knowledge of these two diseases and the correlation between the variables and the development of AKI.

**Key words:** Acute Kidney Injury, Sepsis, Intensive Care unit, Risk Factors, Creatinine, Drugs, Comorbidities.

## INTRODUCCIÓN.

La sepsis es una de las enfermedades más prevalentes en UCI (5-19% de los pacientes de UCI), además de considerarse como la primera causa no coronaria de muerte en una unidad de cuidados intensivo, con tasas de mortalidad de hasta del 65% por sepsis grave, representando, de esta manera, una enfermedad con incidencia, prevalencia y alta letalidad que la hacen atractiva para estudios que permitan dilucidar sus etiologías, sus factores de riesgo y protectores y además, aquellas condiciones asociadas que pueden mejorar o empeorar el pronóstico de la misma<sup>2</sup>.

Dentro de tales condiciones, se hallan la IRA o injuria renal aguda, que puede llegar a ocurrir entre el 36% y el 67% de pacientes en UCI, requiriendo en más del 5% de los casos terapia de reemplazo renal, que se asocia a gravedad de mayor magnitud, representada en más alteraciones hemodinámicas, trastornos de la oxigenación severos, mayor acidosis y aumento de la mortalidad. Tales evidencias clínicas y paraclínicas llevan a pensar qué factores pueden dirigir a un paciente séptico a desarrollar tal afección renal, además de la misma falla orgánica que es consecuencia propia de la sepsis, como serían condiciones intrínsecas del paciente (sexo, edad, enfermedades de base) y extrínsecas (soporte ventilatorio, vasopresor, fármacos nefrotóxicos, etc) que podrían, potencialmente, influir en la aparición de tal patología<sup>3</sup>. Precisamente, por esta vía, va la pretensión del presente estudio: dilucidar el panorama de la correlación de tales patologías en la región de Neiva, Huila, Colombia y, de esta manera, poder hallar aquellas condiciones correspondientes al paciente mismo, al ambiente hospitalario, específicamente en la unidad de cuidados intensivos (UCI), al manejo y a las características específicas e intrínsecas de las alternativas diagnósticas y terapéuticas con las cuales se aborda al paciente; a través de la revisión sistemática de historias clínicas de todos los casos con diagnóstico de sepsis, sepsis grave y/o shock séptico en la UCI del Hospital Hernando Moncaleano Perdomo, Neiva, Colombia en un periodo de tres meses, las cuales son presentadas a manera de capítulos, correspondiente, cada uno de ellos, a los siguientes ítems:

1. Antecedentes
2. Planteamiento del problema
3. Justificación
4. Objetivos
5. Marco teórico

---

<sup>2</sup> Ibid, p. 620-630

<sup>3</sup> LIETOR, A., y cols. IRA y sepsis: conceptos actuales. En: NefroPlus, Vol. 3, N.º 3 (2010); p. 9-19.

6. Operacionalización de variables
7. Diseño metodológico
8. Resultados
9. Discusión
10. Conclusiones

## 1. ANTECEDENTES

Estudios multicéntricos de cohortes previamente han establecido que la Insuficiencia Renal Aguda (IRA), se presenta en alrededor del 36% de los pacientes críticos y que esta cifra va en ascenso. Éstos resultados, son atribuidos a cambios en las características de los pacientes (edad, comorbilidades), severidad de la enfermedad y a novedosas prácticas médicas como el trasplante de órganos los cuales se tornan en potenciales factores de riesgo, partiendo del hecho que la injuria renal aguda séptica y no séptica al parecer difieren en el mecanismo fisiopatológico por medio del cual producen ésta afección renal, es por esto que Bellomo *et al* deciden hacer un estudio multicéntrico en el cual comparan incidencia, características clínicas, severidad y desenlace de la IRA en pacientes con y sin sepsis<sup>4</sup>.

El estudio fue retrospectivo pero los datos fueron recogidos prospectivamente por parte de la sociedad de cuidado crítico de Australia y Nueva Zelanda de la base de datos de pacientes adultos que habían ingresado a Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) por sepsis en una cohorte de 57 UCIs durante un periodo de 5 años. Para la valoración de la gravedad de la IRA utilizaron el puntaje RIFLE sin embargo no evaluaron las etapas correspondientes a pérdida de la función renal (clasificación L del RIFLE) y enfermedad en estadio terminal y la gravedad de la sepsis fue valorada con APACHE II y III y SAPS. Los valores de creatinina sérica basal fueron calculados por medio de la fórmula “*modification of diet in renal disease study equation*” (MDRD). El análisis de los datos recogidos se hizo por medio de Intercooled stata, los cuales son presentados a manera de odds ratio IC 95% y considerando que  $P < 0.005$  era estadísticamente significativo para comparar.

La muestra inicial de pacientes fue de 120,123 pero de éstos 33,375 tenían un diagnóstico asociado a sepsis previo. (27.8%). De los pacientes sépticos 14,039 el 42.1 % tenían IRA y el 32.4% de los pacientes con IRA tenían sepsis. Según la evaluación del RIFLE 38.5% se encontraban en la categoría de riesgo, 38.8% a la de injuria y 22.7% a falla. Se evidenció que todos aquellos que presentaban la afección renal con mayor agudeza compartían las mismas características: baja tensión arterial, taquicardia, pobre función pulmonar, academia, leucocitosis en contraste con aquellos que no cursaban con sepsis, motivo por el cual la sobrevivencia de los pacientes con sepsis e IRA fue menor.

---

<sup>4</sup> BAGSHAW, Sean, y cols. Early acute kidney injury and sepsis: a multicentre evaluation. En: Critical Care, Vol. 12, No. 2 (2008); p. 1-9

En conclusión, los pacientes que cursan con IRA y sepsis en comparación con aquellos que no son sépticos, tienden a tener un cuadro clínico más severo que produce aumento de la estancia hospitalaria, por consiguiente, aumento de la mortalidad e incluso pueden llevar a que sea necesaria rehabilitación en un futuro.

Es por eso, que nuevos estudios deben tratar de esclarecer cuál es el mecanismo fisiopatológico implicado que podría cambiar el futuro de pacientes con estas condiciones clínicas por medio de un adecuado manejo terapéutico basado en corregir anomalías de la homeostasia.

En Ucis de Alemania, Michael Oppert, Christoph Engel, Frank-Martin Brunkhorst, Holger Bogatsch, Konrad Reinhart, Ulrich Frei, Kai-Uwe Eckardt<sup>5</sup>, realizaron un estudio con 401 pacientes el cual demostró que 166 (41,4%) pacientes con IRA con una mediana de puntuación APACHE II f de 22 en los pacientes con IRA y 16 en pacientes sin IRA ( $p < 0,0001$ ). Los pacientes con sepsis grave / shock séptico tuvieron una mortalidad hospitalaria global del 55,2%. La mortalidad hospitalaria en pacientes con IRA fue de 67,3% y sin IRA 42,8% ( $p < 0,0001$ ). Después del ajuste de la puntuación APACHE II y la edad, IRA siguió siendo un factor pronóstico independiente de la muerte [odds ratio (OR) 2,11, intervalo de confianza del 95% (IC) 1,27 a 3,52]. La mortalidad en pacientes sépticos no se asoció con enfermedad renal crónica diálisis-dependiente pre-existente, mientras que en los pacientes dependientes de diálisis presentaron mayor mortalidad por sepsis (86%). Este estudio puede sugerir que la ocurrencia de IRA tiene un impacto negativo fuerte e independiente sobre los resultados en pacientes con shock séptico y séptico.

De acuerdo con estudios anteriores, IRA debe considerarse como un factor de riesgo independiente para la mortalidad en lugar de una disfunción orgánica asociada con oliguria y aumento de los valores de creatinina. Como la lesión renal e IRA juegan un papel tan importante, deben adoptarse medidas para evitar su aparición y facilitar su diagnóstico precoz. Las medidas deben ser implementadas para identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar una lesión renal y evitar fármacos nefrotóxicos tanto como sea posible.

La IRA es una complicación frecuente en los pacientes en las unidades de cuidados intensivos y estudios previos han demostrado que entre más

---

<sup>5</sup> OPPERT,C y cols. Acute renal failure in patients with severe sepsis and septic shock- a significant independent risk factor for mortality: results from the German Prevalence Study. En: Nephrol Dial Transplant, Vol. 23, No. 3 (2008); p. 904-909

compromiso renal haya determinado por medio del uso de RIFLE y AKIN para la clasificación de este, está asociado a mayor estancia hospitalaria, adicionalmente una de las grandes falencias en la identificación de ésta entidad es la poca especificidad de la creatinina para establecer un diagnóstico Vanegas y colaboradores<sup>6</sup>, deciden un hacer plan piloto para evaluar los comportamientos de creatinina y cistatina C en pacientes con riesgo de desarrollar afección a éste nivel.

El estudio fue realizado en el hospital Pablo Tobón Uribe, incluyeron a todos los pacientes en UCI que tuvieran edades entre 2-69 años de edad. E incluyeron los pacientes que estuvieron expuestos a factores de riesgo para IRA y evaluaron la cistatina C y creatinina cada 24 h por 5 días los datos obtenidos fueron consignados en Excel y los resultados fueron comparados con la prueba U de Mann-Whitney.

Tuvieron una muestra de 27 pacientes entre los 3 y 71 años en su mayoría del género masculino con 71.4% y la IRA se encontró en el 71,4 % de los pacientes, la mortalidad total fue de 17.9% y de estos 40% cumplía criterios de IRA.

Debido a que la muestra de pacientes incluidos en esta prueba piloto fue tan baja impide afirmar con certeza la implementación de la cistatina C como prueba de screening para la IRA sin embargo podría llegar a ser muy útil para poder abordar al paciente más tempranamente y mejorar las futuras complicaciones debido al diagnóstico tardío de la IRA.

En un estudio de serie de casos prospectivo realizado en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de San Ignacio<sup>7</sup>, que tuvo como objetivos conocer las características clínicas, las morbilidades asociadas o presentes en los pacientes al ingreso, los factores de riesgo asociados con la mortalidad y las causas más frecuentes de ingreso de los pacientes con IRA que requieren manejo en la UCI.

---

<sup>6</sup> VANEGAS, Cesar *et al.* Detección temprana de falla renal aguda en pacientes con factores de riesgo en la unidad de cuidado intensivo, comparación entre cistatina C y creatinina sérica: Prueba piloto. En: Acta Colombiana de Cuidado Intensivo. Vol. 11, No. 3 (2011); p.182-186.

<sup>7</sup> MORENO, *et al.* Características clínicas de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de San Ignacio con insuficiencia renal aguda y factores asociados con mortalidad. En: Acta Médica Colombiana. Vol. 36, No. 4(2011); p. 168-172

Se tomaron todos los pacientes mayores de 15 años de ambos géneros que ingresaron a la UCI y desarrollaron Insuficiencia Renal Aguda (IRA) definida como: niveles de creatinina sérica mayor de 1.4 mg/dL si es hombre y de 1.2 mg/dL si es mujer, o cuando desarrollaron oliguria, definida como gasto urinario menor de 400 cc en 24 horas, o aumento de 50% de la creatinina con respecto al nivel de base de su ingreso. Teniendo en cuenta que se trata de estudio de serie de casos no se determinó un tamaño de muestra.

Las variables incluidas dentro del estudio al ingreso fueron: edad, sexo, morbilidades asociadas o presentes, escalas de Apache, TISS, SOFA, indicación de UCI, infección, sitio de infección, valores de azoados al ingreso, sodio, potasio, gases arteriales (pH y bicarbonato), relación entre presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno (PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>), uso de vasopresores: dopamina: dosis > 5 µg/kg/min, noradrenalina: dosis > 0.1 µg/kg/min) y cuantificación de diuresis. El análisis estadístico que se realizó fue descriptivo con promedio, desviaciones estándares (DE), valores máximos (Máx.), valores mínimos (Mín.), mediana y moda, porcentajes, y se realizó un análisis exploratorio bivariado entre mortalidad y algunas de las variables.

Durante los 7 meses del estudio ingresaron a la UCI del Hospital Universitario San Ignacio 1116 pacientes, de los cuales 253 (22%) desarrollaron IRA. De la población incluida en el estudio 56.9% fueron hombres, los pacientes con soporte vasopresor fueron 109 (60.3%) y con inestabilidad hemodinámica al ingreso 10%.

De los resultados de laboratorio al ingreso a UCI es importante anotar que el promedio de creatinina al ingreso fue de 1.7 mg/dL (moda 0.8 y mediana de 1), BUN de 25 mg/dL (moda 10 y mediana de 18), sodio: 137.74 mEq/ Litro (moda 137 y mediana de 137). Al ingreso a la UCI los diagnósticos más frecuentes fueron: choque séptico y síndrome coronario agudo en 35 pacientes (13.83%) en cada patología, seguidos por estados posoperatorios en 32 pacientes (12.64%). Fueron varias las comorbilidades de los pacientes que ingresaron a la UCI en el periodo del estudio, siendo la más frecuente: hipertensión arterial en 117 pacientes (46.25%), seguida por diabetes mellitus en 41 casos (16.21%) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica en 29 pacientes (11.46%). 76 pacientes (30%) presentaron sólo una comorbilidad.

La indicación de ingreso a UCI fue soporte ventilatorio en 85 pacientes (33.6%), seguido por igual número de pacientes que requirió soporte inotrópico y vigilancia. Se requirió soporte vasopresor y/o inotropia en las primeras 24 horas en 110 pacientes (43.8%), de los cuales el vasopresor más utilizado como monoterapia fue noradrenalina en 46 pacientes (18.18%), con dosis promedio de 0.5-0.75



µg/kg/min; 20 de los 110 pacientes requirieron doble soporte al ingreso a UCI, siendo la combinación más frecuente noradrenalina más dobutamina. De los 253 pacientes estudiados, 117 (46.25%) estaban infectados y la mortalidad fue de 13.4% (n = 34). En cuanto al sitio de infección más frecuente, fue el pulmón en 42 pacientes (35.9%).

En el análisis bivariado al ingreso a UCI, donde se tuvo en cuenta la mortalidad vs. variables cualitativas, se evidenció aumento de la mortalidad en los pacientes que ingresaron a UCI por soporte ventilatorio, con infección pulmonar, que requirieron uso de vasopresores, específicamente noradrenalina, alteraciones en los niveles de sodio y potasio y la presencia de comorbilidades.

Los hallazgos fueron similares a los reportados en la literatura mundial. La IRA fue más frecuente en hombres y la edad media fue de 57 años, datos comparables con los resultados reportados por Hoste en 2003<sup>8</sup>. La sepsis es un problema importante en los pacientes hospitalizados en la UCI, porque constituye un factor de riesgo para el desarrollo de IRA, generando el requerimiento de soporte dialítico y alta mortalidad en esta población. En el estudio el diagnóstico más frecuente fue sepsis en 117 pacientes (46.2%), con foco pulmonar en 42 casos (35.9%), seguido del foco genitourinario en 26 pacientes (22.2%). El sitio de infección fue factor de mortalidad asociado, como se describe en otras publicaciones<sup>5</sup>. La comorbilidad más frecuente asociada con el desarrollo de IRA en los pacientes del estudio fue hipertensión arterial en 46.2% (n = 117), similar a la informada por otras series.

En conclusión los pacientes de la UCI del Hospital Universitario San Ignacio que desarrollaron IRA tienen como principal diagnóstico choque séptico, con foco pulmonar en 42 de ellos (35.9%) y síndrome coronario agudo en 13.83%, cada uno. La mortalidad general fue del 13.4% (n = 34), siendo menor que en los reportes de caso a nivel mundial. Las únicas variables asociadas con mortalidad fueron la necesidad de ventilación mecánica, escala Apache mayor de 20, SOFA mayor de 6 y elevación del sodio sérico más de 145 mEq/L.

Teniendo en cuenta los datos proporcionados por estudios tanto de la literatura internacional como nacional, podremos tener una base informativa para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación, y de esta forma comparar con los datos que se encontrarán y se analizarán a nivel institucional, proporcionando una

---

<sup>8</sup> HOSTE E. *et al.* Acute renal failure in patients with sepsis in a surgical ICU: predictive factors, incidence, comorbidity and outcome. En: J Am Soc Nephrol. Vol. 14, (2003); p. 1022-30.

fuentes de información tanto para investigación como para la ejecución de estrategias e intervenciones para el control de estas dos patologías tan prevalentes en nuestro ámbito.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sepsis e IRA, dos condiciones patológicas que con frecuencia coexisten en pacientes críticamente enfermos<sup>9</sup>, la segunda, es una de las más importantes complicaciones debido a que es una condición que amenaza la vida, incrementa los niveles de mortalidad ya que el manejo del paciente se torna más complejo haciéndose necesario el uso de terapias como la diálisis que elevan al 45 hasta el 80% la probabilidad de deceso en estos pacientes<sup>10</sup>.

El trabajo de investigación que se va a realizar será llevado a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, Huila, Colombia; es una entidad pública especial, de alta complejidad, descentralizada, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa. Es una empresa social del estado que ofrece servicios de salud de mediana y alta complejidad, garantizando óptima calidad científica a sus usuarios, calidez humana y procesos de mejoramiento continuo. Se encuentra amparado en la personería jurídica 085 del 17 de Agosto de 1973 y emanada de la Gobernación del Huila.

La Empresa Social del Estado Hospital Departamental “Hernando Moncaleano Perdomo” es una institución de tercer nivel que atiende a la población del Huila, el sur del Tolima, el Caquetá, parte del Amazonas, el Putumayo y el sur del Cauca”, y debido a esta densidad de población atendida y del nivel de complejidad que este tiene, hay gran cobertura de patologías complicadas y que requieren gran atención y cuidado como lo son la sepsis y la insuficiencia renal aguda, y sobre todo, las complicaciones que traen las exacerbaciones o apariciones de patologías secundarias a otras condiciones<sup>11</sup>.

Teniendo en cuenta todas éstas consideraciones, la pregunta que buscamos resolver con nuestro estudio es la siguiente: ¿Cuáles son los factores de riesgo implicados en el desarrollo de la Injuria Renal Aguda (IRA) en pacientes con sepsis y/o shock séptico en la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI) del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo (HUHMP) de la ciudad de Neiva, Colombia, entre el 22 enero de 2014 hasta el 30 de mayo 2014.

---

<sup>9</sup> BAGSHAW, Sean, y cols. Op cit., p. 1-9

<sup>10</sup> OPPERT C., *et al.* Op cit., p. 904-909

<sup>11</sup> VANEGAS, Cesar *et al.* Op cit., p. 184

### 3. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo pretende suministrar información acerca de aquellas condiciones que podrían afectar la relación existente entre la presencia de sepsis y el desarrollo de la Injuria Renal Aguda (IRA) en pacientes sépticos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva. De esta manera el objetivo principal es evaluar los factores de riesgo implicados, y proporcionar herramientas y propuestas para establecer medidas preventivas y correctivas de las complicaciones y secuelas derivadas de estas dos patologías, permitiendo una disminución en la incidencia y morbimortalidad en estos pacientes que por su condición de base son susceptibles a diferentes noxas que bien podrían ser bastante perjudiciales para los mismos.

Además la meta es, suministrar información que pueda ser aplicada a nivel institucional, local, nacional y hasta internacionalmente, en cuanto a los factores de riesgo implicados, su prevención y todo el proceso que se desencadena de esta relación catastrófica.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los factores de riesgo implicados en el desarrollo de Injuria Renal Aguda (IRA) en pacientes con sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, Neiva– Colombia, durante el 22 de enero del 2014 hasta el 30 mayo del 2014.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las variables sociodemográficas que influyen en el desarrollo de IRA.
- Hallar las variables de las comorbilidades (hipertensión arterial, insuficiencia cardiaca congestiva, infección por el virus de inmunodeficiencia humana, cirugía mayor, enfermedades metabólicas, cirugía cardiovascular) y la frecuencia con la que estos desarrollaron de la injuria renal aguda en el paciente con Sepsis de la unidad de cuidado intensivo.
- Describir la cantidad de pacientes en quienes se usó la ventilación mecánica, requirieron de soporte vasopresor y/o terapia de reemplazo renal y que además desarrollaron injuria renal aguda mientras cursaban con sepsis en la unidad de cuidado intensivo.
- Determinar las variables paraclínicas (hematocrito, hemoglobina, plaquetas y leucocitos, creatinina sérica, nitrógeno ureico, el índice BUN:creatinina y gases arteriales).
- Describir la frecuencia de cada uno de los focos sépticos que presentaron los pacientes en el momento del ingreso a la unidad de cuidados intensivos y el número de individuos que desarrolló IRA.

- Establecer la frecuencia de pacientes que se encontraban en posoperatorio de cirugía cardiovascular y otras cirugías mayores y la cantidad de ellos que desarrollaron injuria renal aguda durante su estancia en la unidad de cuidado intensivo.
- Describir los cambios en los gases arteriales y el ionograma junto con el desarrollo de injuria renal aguda en el paciente con sepsis.
- Determinar las variables farmacológicas (antibióticos, AINES, entre otros) que influyen en la aparición de injuria renal aguda en los pacientes sépticos.
- Definir la calificación del score APACHE y la frecuencia de pacientes que desarrollaron la enfermedad estudiada.
- Describir cómo la relación BUN/Creatinina afecta la sepsis y la aparición de la IRA en los pacientes en estudio.

## 5. MARCO TEÓRICO

La injuria renal aguda (IRA) es un evento que puede durar hasta 3 meses consistente en la disminución de la función renal, manifiesta a través de la azoemia (elevación de nitrogenados) y el síntoma urinario predominante, oliguria; además un compromiso morfológico y/o funcional, generado por diferentes noxas y que es potencialmente reversible.

Es una patología espectral, ya que puede manifestarse desde la presencia de cambios transitorios en la tasa de filtración glomerular (TFG) hasta progresar rápidamente al fallecimiento del paciente, debido a fuertes desequilibrios ácido-base e hidroelectrolíticos.

Los datos sobre la epidemiología de la IRA aún no son bien conocidos y carecen de claridad en las naciones en vía de desarrollo, por motivos de variada índole. Sin embargo, en Estados Unidos, se ha reportado una incidencia, aún con oscuridad en registros, de 23.8 casos por 1000 habitantes con un 11% de incremento anual entre 1992 y 2001, y un aumento de 61 a 288 por 100000 habitantes desde 1988 hasta el año 2002. Cabe anotar que esta enfermedad es la causante de cerca de 5-7% de internamiento en hospitales y del 30% de los ingresos a las unidades de cuidado intensivo.

La etiología de la IRA, para hacer más apropiado tanto el diagnóstico como la conducta terapéutica, ha sido clasificada de acuerdo a su sitio de origen, resultando así: pre-renal, pos-renal (obstrucción) e intrínseco (intrarrenal). (Ver Tabla 1).

Pero al parecer, muchas de estas situaciones causales cambian o dejan de ser primordiales y son sustituidas por otras, cuando el paciente se encuentra bajo condiciones de estrés como en el caso del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y sepsis, en pacientes internados en las diferentes unidades de cuidados intensivos<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> CHVOJKA, Jiri, et al. New developments in septic acute kidney injury. En: *Physiological Research* [en línea]. Vol. 59, No. 6 (2010); 859-869. [consultado 18 Junio de 2013]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20533855>.

Tabla 1: Etiología de la IRA (injuria renal aguda) según el sitio de lesión.

PRE-RENAL	Hipovolemia Disminución del gasto cardíaco Disminución del Volumen Circulante Eficaz Insuficiencia cardíaca congestiva Insuficiencia Hepática Deficiencia de la Autorregulación renal AINES IECA/ARA II Ciclosporina
INTRÍNSECO (INTRARRENAL)	Glomerulonefritis aguda Túbulos e intersticio Isquemia Septicemia/infección Nefrotoxinas Exógenas: medios yodados de contrastes, aminoglucósidos, cisplatino, Anfotericina B. Endógenos: hemólisis, rabdomiólisis, mieloma, cristales intratubulares, Vasculares Vasculitis Hipertensión Maligna PTT/SHU
POS-RENAL	Obstrucción del cuello vesical Obstrucción pélvico-ureteral Obstrucción de un riñón unilateral solitario funcional
Fuente:	CHVOJKA, Jiri, <i>et al.</i> New developments in septic acute kidney injury.

Se ha considerado que la IRA es una secuela de la sepsis en, por lo menos, el 50% de los casos de injuria renal aguda, en parte, provocado por la gran cascada inflamatoria que se desencadena frente a la infección y que puede conllevar a una disfunción multiorgánica. Sin embargo, existen estudios que han complementado este concepto atribuyéndole a la IRA el inicio de una sepsis, ésta última como complicación de la primera.

La IRA se presenta en el 19% de los pacientes con sepsis moderada, el 23 de los que cursan con un cuadro de sepsis severa y en el 51% de los pacientes con choque de origen séptico y cuando existen hemocultivos positivos. Adicional a esto, los investigadores de BEST Kidney (Comienzo y final de la terapia de



soporte para el riñón, por sus siglas en inglés), acotaron que la IRA inducida por sepsis estaba asociada con más oliguria, tiempos prolongados en la hospitalización, una mayor alteración de los parámetros de laboratorio, mayor severidad de la enfermedad de base y mayor necesidad de ventilación mecánica y soporte vasopresor<sup>13</sup>.

Como ya ha sido mencionado, la IRA se desarrolla a partir de un Síndrome de Disfunción Multiorgánica (SDMO) que lleva a diversos cambios fisiopatológicos renales como: alteraciones en el flujo sanguíneo, en la microcirculación glomerular y peritubular, en la función tubular renal y la estructura, así como daños en las reservas bioenergéticas renales y su proteómica<sup>14</sup>.

Para dar un entendimiento mayor, es importante partir de la respuesta inmunológica masiva que se da frente a la presencia de fragmentos de microorganismo patógenos. Por ejemplo, el lipopolisacárido (LPS), que es un componente de la pared bacteriana resultante de la destrucción masiva de estos gérmenes, desencadena la formación de complejos LPS-LPB (LPB, proteína fijadora de lipopolisacárido), que, a su vez, se unen al co-receptor CD14 de los macrófagos y los neutrófilos y también se une a otras células como las de los túbulos renales, activando en estas la expresión de citoquinas proinflamatorias dependientes del gen MyD88<sup>15</sup>, como lo son el factor de necrosis tumoral (TNF), interleuquina 1 (IL-1), entre otros; llevando, gracias a esta estimulación, a la síntesis de Óxido nítrico (NO) por la iNOS (óxido nítrico sintetasa inducible), que cumple un punto fisiopatológico relevante en la IRA séptica.

La vasculatura y la microvasculatura juegan papeles fundamentales en esta nefropatía, ya que las citoquinas liberadas por diversas células influyen directamente sobre cambios en el endotelio, creando una disfunción endotelial, caracterizada por la pérdida de tono vascular, de la perfusión por la microcirculación, el aumento de la expresión de moléculas de adhesión, de citoquinas, incremento en la permeabilidad vascular dando lugar a la presencia de exudados y un desequilibrio entre los factores procoagulantes y fibrinolíticos<sup>1</sup>.

---

<sup>13</sup> MAJUMDAR, Arghya. Sepsis-induced acute kidney injury. En: Indian J Crit Care Med. Vol. 14, No.1 (enero- marzo 2010); p. 14-21.

<sup>14</sup> ZARJOU, Abolfazl *et al.* Sepsis and Acute Kidney Injury. En: Journal of the American Society of Nephrology. Vol. 22, (2011); p. 999-1006.

<sup>15</sup> CRUZ, Dinna *et al.* Clinical review: RIFLE and AKIN – time for reappraisal. En: Critical Care. [en línea]. Vol 13, No. 3 (2009); p.1-9. [consultado 18 junio de 2013]. Disponible en: <http://ccforum.com/content/13/3/211>

Precisamente es aquí donde el NO y las especies reactivas de oxígeno lideran la lesión del parénquima renal.

El NO patenta una vasodilatación sistémica, que en últimas, viene siendo la responsable del SDMO y, en parte, del daño renal, traduciéndose en: un aumento de la capacitancia venosa (y como consiguiente, un encharcamiento venoso) e hipotensión gracias a la vasoplejía concomitante. Se ha descrito que puede existir una hipoperfusión renal sin la necesidad que exista una hipotensión marcada, y se ha sugerido el gasto cardíaco como un predictor dominante del flujo sanguíneo renal<sup>16</sup>.

Sin embargo, el organismo, en su afán de regular adecuadamente todo desequilibrio en sí, realiza una respuesta compensatoria basada en los barorreceptores que censan la depleción de volumen sanguíneo arterial, que dispara una respuesta simpática y la producción de angiotensina, conllevando a una vasoconstricción intrarrenal junto con retención de sodio y agua, disminuyendo así, la TFG. Pese a esta salida, modelos recientes de animales con sepsis hiperdinámica, es decir, con un gasto cardíaco incrementado y con hipotensión, han demostrado que existe lesión renal<sup>17</sup>.

Al parecer, la congestión venosa producida por el aumento de la capacitancia ya mencionada, provocan, en una sepsis tratada con un esquema agresivo de líquidos endovenosos (LEV), un aumento en la presión intraabdominal, un posible síndrome compartimental y edema tisular, para los cuales, el riñón no responde de manera adecuada. Es por eso que se recomienda una terapia de resucitación con LEV hecha con gelatinas, ya que llevan a menor incidencia de IRA que si se hiciera con otras sustancias.

La arteria aferente, por una caída en la presión hidráulica transcáptica, se constriñe para poder garantizar la perfusión del tejido renal, pero, aun así, lo que realmente provoca es una disminución en la tasa de filtración. Sin embargo, se ha demostrado la existencia de una descoordinación en el reflejo vasomotor de los vasos intraglomerulares y un desequilibrio en los mediadores vasculares, lo que

---

<sup>16</sup> CARTIN-CEBA, Rodrigo *et al.* Risk Factors for Development of Acute Kidney Injury in Critically Ill Patients: A systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. En: Critical Care Research and Practice. [en línea]. Vol. 2012; 1-15. . [consultado 18 Junio de 2013]. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/ccrp/>

<sup>17</sup> CRUZ, Dinna *et al.* Op cit., p.1-9

lleva aun estado de “pre-injuria” renal temprana, al menos funcional y precediendo, de esta manera, el daño intrínseco estructural del parénquima en cuestión<sup>18</sup>.

Una nueva hipótesis, derivada de modelos experimentales con animales, plantea que el decremento de la resistencia en las arterias aferente y eferente del glomérulo podría explicar la caída reportada en la función renal y que, por lo tanto, los cambios en esta resistencia podría mejorar la situación fisiológica renal. Además de la región vascular glomerular, se ha observado que la región vascular peritubular también cumple su rol en la fisiopatología de la IRA. Esto ha sido demostrado gracias a diferentes técnicas microscópicas sobre estructuras renales murinas sometidas a estrés por endotoxina, donde se constató una marcada reducción del flujo sanguíneo en la red vascular peritubular, conllevando a una hipoxia tisular. Los daños microvasculares pueden persistir después que se hayan resuelto y podrían llevar a una enfermedad renal crónica (ERC).

Ya se ha hecho mención que, además de la vasculatura, la presencia de citoquinas proinflamatorias dentro del parénquima renal cumple su parte. Por ejemplo: el TNF-  $\alpha$  posee receptores en las células renales (receptor 2 en las células tubulares renales y receptor 1 en la células endoteliales de la vasculatura glomerular) y mediante la unión a estos receptores ejerce su daño sobre el parénquima renal<sup>19</sup>.

Estudios indican que los niveles IL-6 (interleukina 6), una citoquina proinflamatoria, podrían ser utilizados como marcadores de IRA, gracias al alto componente inflamatorio que se halla en las etapas de iniciación y extensión del daño renal, que aún no está bien dilucidado.

Otras anotaciones que se han podido hallar y que demuestran la participación fuerte del componente inflamatorio sobre este evento son:

Infiltración de polimorfonucleares neutrófilos (PMN – NT) en los alrededores de la red de capilares peritubulares de la médula externa a los 30 minutos de isquemia.

---

<sup>18</sup> CARTIN-CEBA, Rodrigo *et al.* Op cit., p. 1-15

<sup>19</sup> CRUZ, Dinna *et al.* Op cit., p.1-9

Daño parenquimatoso por proteasas, citoquinas y especies reactivas de oxígeno (EROs) liberados por leucocitos activados.

A nivel tubular, estos daños, generalmente están asociados a necrosis tubular aguda (NTA), que por ser este tipo de muerte (necrosis) comporta consigo un componente altamente inflamatorio.

Otras explicaciones posibles para este daño tubular renal es la apoptosis: en pacientes con IRA séptica se ha demostrado la presencia de sustancias proapoptóticas que actúan sobre las células. Un precedente para este fenómeno apoptótico es el estado de “paro” metabólico manifestado como una disfunción multiorgánica, pero que en realidad vendría siendo una adaptación del organismo con aras a evitar un colapso energético fatal en las células, debido a la disminución de la oferta de oxígeno tisular lo que trae consigo la caída de la formación de ATP por la mitocondria.

El estudio de la alteración de la proteómica, ya mencionada, ha aportado detalles relevantes en la fisiopatología de la IRA séptica:

Cambios en el número de las proteínas urinarias: albúmina, inhibidores de la serín-proteasa, y una proteína específica de los bordes en cepillo de las células renales (Meprina-1 $\alpha$ ). De esta última se ha sugerido su potencial papel como biomarcador y como compuesto diana de un fármaco, Actinonin, que en modelos murinos y actuando como inhibidor de las enzimas de los bordes en cepillo y en especial, de la dicha meprina-1 $\alpha$ , previno el desarrollo de IRA.

Dentro de los conceptos básicos, es importante saber que la sepsis es una condición médica severa caracterizada por un estado inflamatorio de todo el organismo (SIRS) y la presencia de una infección conocida o sospechada que tiene varias consecuencias, incluyendo falla multiorgánica; cuyo diagnóstico clínico requiere un foco infeccioso y al menos dos signos o síntomas del SIRS: T° corporal >38°C o <36°C, Frecuencia cardiaca >90lpm, Frecuencia respiratoria >20x' o presión parcial de CO<sub>2</sub> <32mmHg, y un conteo de leucocitos >12.000 o <4.000.

La IRA es una frecuente y grave complicación de sepsis en pacientes de UCI, especialmente en adultos mayores. Hay fuerte evidencia que la sepsis y shock séptico son las causas más importantes de IRA en pacientes críticamente enfermos, aproximadamente 50% o más de casos de IRA en UCI, asociado con

una mortalidad muy alta. Aunque el shock séptico es una de las causas principales de IRA, no se conoce su mecanismo exacto subyacente; y aunque han surgido investigaciones y nuevos conceptos en otros campos, tal vez la falta de información histopatológica y el realce que se le da a la medida de la creatinina para evaluar la función renal<sup>20</sup>.

La patogénesis de IRA inducida por sepsis generalmente se desarrolla cuando la respuesta inicial y apropiada del hospedero a una infección llega a ser amplificada y desregulada; y por tanto se ha estudiado a fondo que el riñón es un órgano comúnmente afectado por la sepsis; su fisiopatología es compleja y multifactorial e incluye cambios hemodinámicos intrarrenales, disfunción endotelial, infiltrados de células inflamatorias en el parénquima renal, y obstrucción de los túbulos con células necróticas y desechos.

La evidencia actual sugiere que la respuesta inmune inducida por sepsis, involucra la activación secuencial de mecanismos tanto inflamatorios como anti-inflamatorios. Después de la interacción inicial entre microorganismo y huésped, hay una activación amplificada de la respuesta inmune innata, con carácter defensivo que involucra componentes tanto celulares como humorales; esto conduce a la secreción de varias citoquinas, las más importantes IL-1, TNF- $\alpha$  y la IL-6, y que progresa a un estado de tormenta de citoquinas, inestabilidad hemodinámica y eventualmente disfunción orgánica y shock séptico<sup>21</sup>.

Esta fase pro-inflamatoria es seguida por una respuesta anti-inflamatoria, un estado de inmunosupresión caracterizado por la producción alterada de citoquinas y presentación de antígenos por monocitos, proliferación linfocitaria disminuida y un incremento en la apoptosis; se debe tener en cuenta que estas dos fases se superponen temporalmente.

Los Toll like- receptor tipo 4 (TLR-4) parecen jugar un papel importante en IRA. Hay una significativa sobreexpresión de la expresión de TLR-2 y TLR-4 en los monocitos de pacientes sépticos cuando se compara con individuos saludables. Esto indica que la modulación de los TLRs puede llegar a ser un blanco terapéutico especialmente en el tratamiento de daño de órganos que acompaña a la sepsis.

---

<sup>20</sup> ZARJOU, Abolfazl *et al.* Op cit., p. 999-1006.

<sup>21</sup> Ibid, p. 1000

Aunque esto es un enfoque interesante, es muy importante tener en cuenta que aparte de la modulación de los TLRs, la sepsis también afecta varias vías que incluyen injuria causada por endotoxinas, cascada del complemento, activación de la vía de la coagulación, liberación de ácido araquidónico y óxido nítrico, lesión vascular y otros que median el desarrollo y curso de la sepsis.

Se han establecido otras alteraciones durante la IRA inducida por sepsis como aquellas del flujo sanguíneo renal el proceso séptico; así, se sabe que la vasodilatación arterial con una disminución asociada en la resistencia vascular sistémica es la característica fundamental de la sepsis. Hasta hace poco se creía que como otras causas de shock (cardiogénico e hipovolémico), la IRA inducida por sepsis era principalmente debida a la hipoperfusión renal; si esto fuera verdad la restauración de tal hipoperfusión y el flujo sanguíneo renal serían una manera primaria de la renoprotección en sepsis.

Ha sido muy complicado y lo sigue siendo, determinar la variación del flujo sanguíneo renal en IRA séptica ya que en humanos, medir este flujo es muy difícil por su invasividad y por no poder hacer repeticiones frecuentes en la prueba; además teniendo en cuenta que en los estudios animales muchos factores interfieren y lo hacen diferente a lo humano, no ha sido posible determinar y establecer las alteraciones del flujo sanguíneo renal en esta sepsis; sin embargo en base a pocos estudios se ha establecido que la IRA séptica es principalmente, si no es completamente dictada por la hipoperfusión renal. Pero contradictoriamente en otros estudios llevados a cabo se desarrolló IRA séptica estando incluso el flujo sanguíneo renal normal<sup>22</sup>.

Como se ha determinado, la injuria renal aguda (IRA) es el deterioro abrupto de la función renal en las últimas 48 horas, determinado por un incremento mayor de 0,3 mg/dl de la creatinina basal; o incremento de más de 1,5 veces la creatinina sérica basal, el cual se conoce o presume ha ocurrido en los últimos 7 días; o disminución del volumen urinario por debajo de 0,5ml/kg/h durante más de 6 horas. Es uno de los problemas más comunes en las unidades de cuidados intensivos (UCI), con una incidencia que varía del 1-67%, adicionalmente es altamente letal y la mortalidad oscila entre 28 y 90%<sup>23</sup>. El implemento de métodos de detección temprana y la completa comprensión de los mecanismos fisiopatológicos que desencadenan la injuria renal aguda en las pacientes sépticos, al igual que la identificación de los factores de riesgo asociados ya sean propios del paciente o aquellos que son adicionados al mismo porque hacen parte

---

<sup>22</sup> Ibid, p. 1002

<sup>23</sup> CARTIN-CEBA, Rodrigo *et al.* Op cit., p. 1-15

del tratamiento de la patología de base permitiría prevenir la yuxtaposición de ambas patologías reduciendo así las tasas de mortalidad, los tiempos de estancia hospitalaria y las complicaciones posteriores<sup>24</sup>. Es por esto que se hace básico establecer escalas diagnósticas de IRA como:

Tabla 2. Clasificación RIFLE:

Condición	Creatinina	Gasto Urinario
R (Riesgo)	$\geq 1,5$ veces valor basal	Disminución TFG $> 25\%$ con gasto urinario $< 5$ mL/Kg/h por 6 horas.
I (Injuria)	Incremento de 2 veces valor basal	Disminución TFG $> 50\%$ con gasto urinario $< 5$ mL/Kg/h por 12 horas.
F (Falla)	Incremento de 3 veces valor basal $> 4$ mg/Dl	Disminución TFG $> 75\%$ con gasto urinario $< 5$ mL/Kg/h por 12 horas. $< 3$ mL/Kg/h por 24h o anuria por 12h.
L (Pérdida)	Falla renal aguda persistente por más de 4 semanas.	
E (Enfermedad Renal Terminal)	Falla renal sostenida por más de tres (3) meses.	
Fuente:	CRUZ, Dinna N et al. Clinical review: RIFLE and AKIN – time for reappraisal. En: Critical Care .	

Tabla 3. Clasificación AKIN:

Grado AKIN	Creatinina	Gasto Urinario
AKIN I	Incremento $\geq 3$ mg/dL o 1,5 -2 veces el valor basal.	$< 0,5$ mL/Kg/h por $> 6$ horas.
AKIN II	Incremento $> 2-3$ veces el valor basal.	$< 0,5$ mL/Kg/h por $> 12$ horas.
AKIN III	Incremento $> 3$ veces el valor basal o $> 4$ mg/dL o Reemplazo	$< 0,5$ mL/Kg/h por $> 25$ horas o anuria por 12 horas.

<sup>24</sup> CRUZ, Dinna et al. Op cit., p.7

renal.
<b>Fuente:</b> CRUZ, Dinna N et al. Clinical review: RIFLE and AKIN – time for reappraisal. En: Critical Care .

## 5.1 CLASIFICACIÓN RIFLE

En 2004 el grupo ADQI publicó su definición consensuada de IRA, la enfermedad renal por la clasificación, riesgo-Injuria-Falla o fracaso-Pérdida-Enfermedad renal terminal (RIFLE). Al ser una definición, RIFLE tiene por objeto establecer la presencia o ausencia del síndrome clínico de IRA en un paciente o situación determinada, y para describir la gravedad de este síndrome. La clasificación no fue diseñada para predecir la mortalidad o los resultados adversos, aunque es lógico suponer que la enfermedad más severa debe dar lugar a peores resultados.

Desde la publicación de la clasificación, se han publicado varias investigaciones originales utilizando RIFLE. Estos estudios tienen diferentes objetivos, incluyendo la descripción de la epidemiología de IRA, la asociación entre la presencia y la gravedad de la IRA con el resultado clínico, la evaluación de los biomarcadores o dispositivos para el diagnóstico de la IRA, y describir el resultado renal. Ricci y sus colegas publicaron recientemente una revisión sistemática de 24 de estos estudios.

La mayoría de los estudios observó a pacientes en unidad de cuidados intensivos general o especializada (UCI) la configuración, un estudio analizó todos los ingresos hospitalarios durante un período de 3 años, mientras que otro estudio hizo una estimación poblacional de incidencia de IRA en Escocia. La mayoría de los estudios eran retrospectivos en el diseño, y se utiliza únicamente el criterio de creatinina / TFG. En sólo el 12% de la población analizada fue la creatinina y los criterios de salida de la orina se usa junto, por otro lado, sólo dos de los estudios incluidos fueron prospectivos en el diseño.

El análisis de los datos agrupados mostró un aumento gradual en el riesgo relativo de muerte con el aumento de la gravedad IRA (riesgo, 2,40; Lesión, 4,15; Si no, 6.37, con respecto a los pacientes no-IRA). Este gradiente biológico generalizada de verdad sin importar el tipo de población de pacientes estudiados, con la posible excepción de los pacientes dializados de IRA. Dos de los estudios incluidos en la revisión sistemática se veía exclusivamente en esta población, los autores realizaron IRA gravedad al inicio del TSR. En su cohorte, Bell y sus colegas reportaron una mortalidad a los 30 días del 23,5%, 22,0% y 57,9% en los



pacientes con riesgo, lesiones y el fracaso, respectivamente. Maccariello y sus colegas informaron mortalidad similar en los tres grupos (riesgo, el 72%; lesiones, 79%, Fracaso, 76%)<sup>25</sup>.

## 5.2 LIMITACIONES DE RIFLE

En primer lugar, una definición clínica de IRA son las señales de su presencia cuando ya se ha producido un descenso en la tasa de filtración glomerular, mientras que los biomarcadores son capaces de hacer el diagnóstico en una etapa anterior, por ejemplo, cuando se ha producido el daño tubular, incluso antes de que haya un cambio en la tasa de filtración glomerular. Por otro lado, los biomarcadores pueden indicar daño a nivel molecular y celular que no necesariamente se traduce más adelante en una reducción clínicamente relevante en la tasa de filtración glomerular. En segundo lugar, el uso de orina de 6 horas y 12 horas criterios RIFLE hace difícil de manejar para los estudios retrospectivos, ya que dichos datos no se recogen como parte de la práctica clínica habitual. No sólo está la producción de orina afectada por el uso de diuréticos, pero tales datos solo se pueden evaluar con precisión en pacientes con un catéter urinario. Además, el criterio de la producción de orina puede que no coincida bien con respectivos criterios de creatinina del paciente. En la revisión sistemática anterior, el riesgo relativo de muerte entre los estudios que utilizaron tanto los criterios de la producción de orina y fue menor que en aquellos que utilizan el criterio de creatinina solamente. Este hallazgo es congruente con las observaciones anteriores. En una revisión de 10 estudios, Hoste y Kellum observó que los pacientes en la categoría de riesgo definida por el criterio de creatinina estaban más gravemente enfermos que los de la misma clase definida por el criterio de la producción de orina sola. En total, estos resultados ponen de relieve el efecto potencial de la utilización o no del criterio de la producción de orina en la capacidad de predicción global del rifle en un estudio particular. Además, sugieren que un desequilibrio entre la creatinina y los criterios producción de orina<sup>26</sup>.

## 5.3 CLASIFICACIÓN DE AKIN

Una de las tareas de AKIN fue el perfeccionamiento de la definición de IRA. En 2007 se publicó una versión modificada de la clasificación RIFLE, también conocida como la clasificación AKIN. Cuatro modificaciones se reconocen

---

<sup>25</sup> Ibid, p. 8

<sup>26</sup> Ibid, p. 8-9

fácilmente: Riesgo, Accidentes, y el fracaso se han sustituido por las etapas 1, 2 y 3, respectivamente, un aumento absoluto de la creatinina de al menos 0,3 mg / dl se ha añadido a la etapa 1, los pacientes que inician TSR se clasifican de forma automática en la Etapa 3, independientemente de su creatinina y diuresis, y el resultado de la pérdida de categorías y la enfermedad renal terminal se han eliminado. Esta modificación tiene por objeto excluir los cambios transitorios de la creatinina o la producción de orina debido a la depleción de volumen u otras causas fácilmente reversibles, y se dirige a la incapacidad en cierta medida del riñón para excluir la azotemia prerrenal. Por otro lado, estos factores son prácticamente imposibles de verificar en estudios retrospectivos, y el concepto de adecuación de la reanimación está altamente variable entre los practicantes. Aunque se podría argumentar que los criterios AKIN están destinados a ser utilizados de forma prospectiva, también hay que reconocer que la gran mayoría de los que buscaba o buscará validar AKIN - o cualquier definición IRA, para el caso - son y serán los estudios retrospectivos, como ha ocurrido con el riñón. Curiosamente, un pequeño estudio retrospectivo intentó evaluar este componente de la analogía.

Una segunda clave, y quizás poco reconocido, diferencia entre RIFLE y AKIN es el plazo de 48 horas en el que se hace el diagnóstico de IRA<sup>27</sup>.

#### 5.4 LIMITACIÓN DEL AKIN

Los criterios AKIN han abordado parcialmente algunos problemas con el riñón. En primer lugar, como se ha mencionado, la eliminación del criterio TFG reduce la variación en el uso de los criterios. En segundo lugar, se ha reconocido el valor pronóstico negativo de los cambios más pequeños de la creatinina. En tercer lugar, aunque la clasificación aún no define la naturaleza de la lesión renal, se ha hecho algún intento para excluir causas fácilmente reversibles de azotemia (por ejemplo, de la depleción de volumen o la obstrucción urinaria) sean clasificados como IRA. Otras limitaciones similares a RIFLE siguen siendo, sin embargo: el hecho de que un diagnóstico de IRA basa en parámetros clínicos se puede considerar fisiopatológicamente tarde, y cuestiones relacionadas con el criterio de la producción de orina, entre otros. Además de éstos, los usuarios de la definición pueden ser confundidos por el uso correcto de la creatinina de referencia, el plazo de 48 horas (para el diagnóstico de AKI) y el plazo de 1 semana (por IRA puesta en escena).

---

<sup>27</sup> Ibid, p. 9

En conclusión se indica que el uso de las definiciones de consenso para IRA (RIFLE y AKIN) en la literatura se ha incrementado sustancialmente, lo que indica una aceptación muy alentadora por la comunidad médica de una definición unificadora. IRA diagnosticada usando alguna clasificación, sin embargo, se asocia con un mal resultado clínico. Una clase peor de RIFLE se asocia con una mayor mortalidad, y con una estancia prolongada en la UCI o la estancia en el hospital. Hay variación en la forma en que se interpretan y se utilizan los criterios de consenso en la literatura, incluyendo el uso / no uso del criterio de la producción de orina, el uso de la variación de la tasa de filtración glomerular estimada en lugar del cambio en la creatinina, y la elección de creatinina de referencia. Un siguiente paso lógico sería de reconciliar las definiciones existentes, moviendo la comunidad médica hacia el uso de una definición de consenso único que se puede aplicar fácilmente y de manera uniforme<sup>28</sup>.

Actualmente se hablan de unas opciones terapéuticas para la IRA inducida por sepsis, ya que aparte del tratamiento de soporte (manejo de líquidos, antibióticos, vasopresores, diuréticos y diálisis), hay numerosos intentos farmacológicos dirigidos a limitar y revertir la IRA inducida por sepsis. Además se han hecho muchos estudios en relación al FNT y sus receptores solubles sobre la posible implicación en la IRA por sepsis y sus efectores en la predicción de morbimortalidad<sup>29</sup>.

Otros estudios en modelos animales sugieren efectos benéficos en modelos preclínicos de sepsis: por ejemplo la inhibición del factor activador de plaquetas, endotelina, antitrombina, vía del factor tisular, adhesión de leucocitos y administración de péptidos natriuréticos y factor de crecimiento, los cuales prometen nuevos enfoques terapéuticos aunque sean muy difíciles de comprobar en ensayos controlados en humanos.

Dentro de todos los estudios realizados, solo un agente terapéutico, drotrecogina alfa activada, también conocida como proteína C humana activada, ha mostrado tener un efecto en la supervivencia de los pacientes con sepsis severa o shock séptico.

Las células Stem mesenquimales son otro nuevo enfoque que recientemente ha suscitado gran interés en la comunidad científica; estas células en sus

---

<sup>28</sup> Ibid, p. 9-10

<sup>29</sup> ZARJOU, Abolfazl *et al.* Op cit., p. 1004.

microvesículas proporcionan efectividad en modelos animales de enfermedades incluyendo IRA. Además de ser inmunosupresoras, sus efectos renoprotectores son complejos pero son principalmente mediados por mecanismos paracrinós que actúan en la supervivencia de las células tubulares por estimulación de la proliferación, migración y por último diferenciación en células epiteliales maduras, como también al estimular la expansión y diferenciación de células progenitoras residentes. De estas células Stem se ha reportado que tiene efectos benéficos en ratones con IRA inducida por sepsis. Estos efectos se atribuyeron a la reprogramación dependiente de prostaglandina E2 de los macrófagos residentes para incrementar la producción de IL-10.

Otro enfoque interesante ha sido la utilización del sistema enzimático hemo-oxigenasa-1 con respuesta al estrés, y los productos del hemo-catabolismo, incluyendo monóxido de carbono, biliverdina y bilirrubina; estos productos tienen un importante efecto antioxidante, anti-inflamatorio y con propiedades pro-apoptóticas.

En base a la información que hay al respecto del tema, se puede afirmar que aunque la sepsis es la causa más común de IRA en pacientes críticamente enfermos, hay información muy limitada en cuanto a IRA inducida por sepsis; y considerando la alta tasa y el gran crecimiento del número de pacientes con sepsis en el mundo, hay una urgente necesidad para nuevos enfoques y tratamientos. Sin embargo existen ciertos vacíos importantes en el campo de la IRA inducida por sepsis, que requieren más investigación. La validación de nuevos Biomarcadores para su detección precoz, y la reevaluación de algunos agentes terapéuticos que al parecer son ineficaces cuando la detección de IRA es basada en creatinina<sup>30</sup>.

Debido a esos vacíos se debe enfocar la investigación de la IRA inducida por sepsis, en aspectos como:

- Optimización de modelos animales que tenga gran similitud a la sepsis y la IRA humana.
- Papel de la modulación inmune en IRA por sepsis
- Identificación de perfiles de Biomarcadores para IRA inducida por sepsis.
- Manejo apropiado de líquidos en IRA inducida por sepsis.

---

<sup>30</sup> Ibid, p. 1006

- Revaluación terapéutica de las intervenciones en IRA inducida por sepsis usando nuevos Biomarcadores más que los cambios basados en la creatinina.

## 6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición	Categoría o indicador	Nivel de medición	Índice	Tipo
Estancia en UCI	Periodo de tiempo que comprende desde el momento en el que a un paciente se le asigna una camilla en una unidad de cuidado intensivo hasta que egresa de ésta.	Número de días	De razón	Promedio	Cuantitativa
Género	Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes.	Femenino / masculino	Nominal	Porcentaje	Cualitativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Número de años.	De razón.	Promedio	Cuantitativa
Microorganismo o Germen	Nombre genérico que designa los seres organizados solo visibles al microscopio.	Gram positivos / gram negativos / atípicos.	Nominal.	Porcentual	Cualitativa
Foco infeccioso	Un foco infeccioso dentario, sinusal, amigdalino, genitourinario es susceptible de provocar a distancia lesiones localizadas o generalizadas.	Bacterias (Gram positivos / gram negativos / atípicos), hongos, parásitos.	Nominal.	Porcentual	Cualitativa

	proceso inflamatorio, a menudo de origen infeccioso, crónico. Algunas veces se producen reacciones clínicas que provocan lesiones en órganos distantes.				
Soporte Ventilatorio	Técnica de soporte vital avanzado que se utiliza en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave. El cual está indicado en patología pulmonar aguda, agudización de la patología pulmonar obstructiva, hipoventilación alveolar, edema pulmonar cardiogénico y shock séptico.	Invasivo/ no invasivo	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Terapia de reemplazo renal.	término general que describe el procedimiento que ayuda a reemplazar la labor de los riñones sanos: filtrar desechos de la sangre y	Hemodiálisis, diálisis peritoneal / continua o no.	Ordinal.	Porcentual	Cualitativa

	mantener el equilibrio de sustancias químicas importantes				
Soporte Vasopresor	Los vasopresores son agentes o medicamentos que provocan vasoconstricción; por lo tanto se usan cuando hay una presión arterial muy baja, ya que ellos colaboran en el aumento del flujo sanguíneo hacia el corazón y así éste puede bombear sangre de manera más eficiente.	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Diabetes	Es un conjunto de enfermedades que tienen como característica común, niveles elevados de glucosa en sangre debido a alteraciones en el metabolismo; y además por la aparición de complicaciones microvasculares y cardiovasculares, que tienen una mortalidad alta en relación a la enfermedad y una reducción en	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa



	la calidad de vida de las personas.				
Hipertensión arterial	Es una enfermedad crónica y sistémica, caracterizada por la elevación persistente de las cifras de presión arterial por encima de los valores establecidos; mayores de 140 mmHg para la sistólica y 90 mmHg para la diastólica. Es una entidad que presenta afectación de múltiples órganos diana, como corazón, riñón, arterias, ojos y cerebro.	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Enfermedad renal crónica no terminal	Es una pérdida progresiva, permanente e irreversible (mayor de 3 meses) de la función renal, determinada por una tasa de filtración glomerular <60 ml/min/1.73 m <sup>2</sup> ; y como consecuencia los riñones pierden la capacidad para eliminar	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa

	desechos, concentrar la orina y conservar los electrolitos en la sangre.				
VIH-SIDA	Es el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, que corresponde a un conjunto de estados avanzados de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Se ha declarado un curso clínico del SIDA cuando un paciente seropositivo presenta un conteo de linfocitos T CD4 inferior a 200 células por mililitro cúbico de sangre.	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Falla cardíaca	Es una condición crónica y progresiva, en la cual el corazón no puede bombear suficiente sangre oxigenada para satisfacer las necesidades de los otros órganos del cuerpo. Aunque el corazón sigue bombeando, no	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa

	lo hace de una forma tan eficaz como un corazón sano.				
Neoplasias	Masas anormales de tejidos que se producen por alteración de la proliferación y de la diferenciación celular, de manera descoordinada, superando los mecanismos de control celular en el organismo.	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Cirugía mayor	Son todas aquellas cirugías que necesitan mayor tiempo de recuperación, exigen permanencia en terapia intensiva o varios días de hospitalización; y que después de la cirugía presenta un mayor riesgo de complicaciones; generalmente abarcan la cabeza, el cuello, el tórax y el abdomen.	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Caspofungina	Antimicótico sistémico que inhibe síntesis de $\beta$ (1,3)-D-glucano un componente esencial de la	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa

	pared celular de muchas levaduras y hongos filamentosos tiene actividad antifúngica frente a Candida y Aspergillus.				
Aminoglucósidos	Los aminoglucósidos son una familia de antibióticos bactericidas, muy activos especialmente frente a enterobacterias y otros gérmenes gramnegativos aerobios. Poseen una acción bactericida rápida que se relaciona con la concentración que alcanzan. Actúan independientemente de la fase vital en que se encuentre la bacteria. Su actividad no se altera por la magnitud del inóculo bacteriano. Se caracterizan por su estrecho margen terapéutico, lo que obliga a administrarlos	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa

	bajo esquemas posológicos lo más exactos posible. Son nefro y ototóxicos.				
Vancomicina	La vancomicina es un antibiótico glicopeptídico para uso parentral obtenido de la <i>Nocardia orientalis</i> . Es eficaz contra bacterias gram-positivas. Se manteniendo como antibiótico de reserva para utilizar solo en aquellos casos en que se han producido resistencias a otros antibióticos o cuando los pacientes son alérgicos a los antibióticos b-lactámicos	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Otros antibióticos	Los antibióticos, también llamados medicamentos antimicrobianos, son medicamentos que combaten las infecciones causadas por las bacterias. Alexander Fleming descubrió el	Penicilina , carbapenemicos, cefalosporina, linezolid, glicopeptidos y polimixina.	Nominal	Porcentual	Cualitativa

	<p>primer antibiótico, la penicilina, en 1928. El término “antibiótico” se refería a un compuesto natural producido por un hongo u otro microorganismo que destruye las bacterias que causan enfermedades en los seres humanos o los animales. Algunos antibióticos pueden ser compuestos sintéticos (no producidos por microorganismos) que también pueden destruir o inhibir el crecimiento de microbios. Técnicamente, el término “agente antimicrobiano” se refiere tanto a los compuestos naturales como sintéticos.</p>				
AINES	<p>Corresponden a un grupo de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos que tiene como mecanismo principal inhibir</p>	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa

	la actividad tanto de la ciclooxigenasa-1 (COX-1) como a la ciclooxigenasa-2 (COX-2) y, por lo tanto, la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos.				
IECAS	Fármaco inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina que evita la síntesis de angiotensina II, elevándose la renina y la angiotensina I. En consecuencia, actúan como potentes vasodilatadores, tanto arteriales como venosos, que producen respuestas hipotensoras prolongadas.	SI o NO	Nominal	Porcentual	Cualitativa
Creatinina sérica	Es un producto de degradación de la creatina, una parte importante del músculo. La medición de la creatinina es el modo más simple de monitorizar la correcta función de los riñones.	mg/dL	De razón.	Promedio, Mediana, Desviación media.	Cuantitativa
Hemoglobina	Es una proteína	g/dL	De razón	Promedio	Cuantitativa

	en los glóbulos rojos que transporta oxígeno. Un examen sanguíneo puede determinar qué tanta hemoglobina tiene uno en la sangre.			, Mediana Desviación media.	a
APACHE II	Es un sistema de clasificación de severidad o gravedad de enfermedades. Generalmente, usado en UCI.	+4 +3 +2 +1 0	Ordinal	Porcentual.	Cualitativo
RIFLE/AKIN	Son sistemas de clasificación utilizados para la Injuria Renal Aguda. Usan parámetros funcionales como la creatinina sérica y el volumen urinario.	R I F I II III	Ordinal	Porcentual.	Cualitativo



## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1 TIPO DE ESTUDIO.

El presente trabajo es un estudio epidemiológico descriptivo observacional, transversal y retrospectivo, debido a la facilidad de observación cercana y continua, sin intervenciones, sobre el curso de la enfermedad y el desarrollo de IRA y, de este modo conocer y describir aquellas condiciones intrínsecas y extrínsecas del paciente que interactúan con su enfermedad actual para llegar hacia el desenlace de la enfermedad que padece.

### 7.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO.

El área de estudio es la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, que cuenta con 21 camas y ofrece la mejor tecnología desarrollada para equipos de diagnóstico y monitoreo, lo cual asegura a los pacientes críticos una óptima vigilancia y mejores resultados en el tratamiento de su patología.

### 7.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.

La población a estudiar estuvo integrada por los pacientes que ingresaron a la UCI-Adultos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, durante el periodo comprendido entre el 22 de Enero del 2014 y el 30 de Mayo del año 2014. Para la selección de los pacientes, se tuvieron en cuenta los criterios que se presentan a continuación

### 7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Personas de ambos sexos
- Personas mayores de 18 años de edad y menores de 85 años.
- Personas que estén hospitalizadas en la Unidad de Cuidados Intensivos de adultos del HUHMP.

- Personas con diagnóstico de sepsis de cualquier origen.

## 7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Personas que tengan IRA al ingreso a UCI.
- Personas en estado de embarazo.
- Personas que hayan sido donante de órganos, en especial, de riñones.
- Personas que cursen con muerte cerebral.
- Personas que presentan enfermedad renal crónica avanzada (estadio 5).

## 7.6 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para realizar la respectiva recolección de datos, se utilizó un instrumento que se aplicó a cada una de las historias clínicas de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión establecidos, de manera que se logró la modalidad de “Revisión Documental”, consistente en una técnica de revisión y registro que permite la consecución de datos fundamentales para el propósito del estudio en cuestión.

La forma de recolección de datos se realizó a través de visitas diarias al archivo del HUHMP; con instrumento en mano, se revisaron las historias clínicas adecuadas para el estudio y diligenciaron los datos requeridos por el mismo.

Esta recolección se inició a partir del 22 de Enero del 2014 hasta el 30 de mayo del 2014, durante los días de trabajo hábiles de la semana.

## 7.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información se recolectó por medio de un instrumento que fue elaborado en el programa Excel 2010. Dicho elemento se empleó para la obtención de los datos que contenían las variables para analizar, teniendo en cuenta la revisión

bibliográfica y la asesoría del tutor en la elaboración del mismo. El instrumento se encuentra en la sección de anexos (Anexo A).

Esta herramienta contiene todas las variables y sus respectivas unidades de medición, divididas por rangos (en el caso de las cuantitativas), y en los formatos adecuados para cada una de las cualitativas (duales en caso del género, el uso o no de medicamentos, etc), también con rangos establecidos.

## 7.8 PRUEBA PILOTO

Inicialmente, el primer instrumento fue valorado y aprobado por dos expertos, entre ellos, el tutor del proyecto de investigación; sin embargo durante el desarrollo del trabajo se decidió realizar una prueba piloto aplicada a 9 pacientes, donde se evidenciaron inconsistencias en la obtención de los datos por el déficit de las unidades de análisis. Por lo anterior, se decidió modificar el instrumento de recolección de datos teniendo en cuenta las dificultades encontradas.

Dentro de los cambios que se realizaron durante la revisión de expertos al instrumento de recolección de datos, se encuentra que la variable de cirugía cardiovascular se incluye dentro de las cirugías mayores, y de esa misma forma se define qué condición corresponde a cirugía mayor y cirugía menor; además se deja dentro de las comorbilidades solo VIH/SIDA en lugar de inmunodeficiencias, se cambia falla cardíaca por insuficiencia cardíaca congestiva; se quita el ítem del tipo de terapia de reemplazo renal y solo se deja la opción de Si o No se usó; en relación a los paraclínicos se suspenden unas opciones y solo se dejan valor de la hemoglobina, creatinina sérica y por último se suspende el score de ISI-LIAÑO y se incluye el score de compromiso multiorgánico y severidad del cuadro clínico del paciente, APACHE II.

Adicionalmente, los investigadores tras una nueva revisión bibliográfica y una observación activa del comportamiento paraclínico de los pacientes en la Unidad, se decidió replantear el instrumento de recolección de datos, adicionando variables como leucocitos, hematocrito, plaquetas, BUN, pH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, PaFi, Sodio y potasio.

## 7.9 FUENTES DE INFORMACIÓN.

La fuente de información que se empleó es de tipo secundaria ya que fue recolectada a partir de documentos o registros existentes correspondientes a las historias clínicas de los pacientes incluidos en el estudio. De esta forma no es información original de los realizadores del estudio.

## 7.10 CODIFICACIÓN Y TABULACIÓN DE LOS DATOS.

Los datos fueron registrados en el programa Excel 2010 y analizados en el programa SPSS 21.0, no se emplearon códigos en el momento de digitar los datos, debido a que el instrumento que se empleó es muy específico y los datos no son tan extensos como para asignarles un código.

Una vez registrada la información se verificó que ésta se encontrara correctamente digitada por medio de la observación y correlación de los datos de los instrumentos en medio físicos con los datos registrados en Excel 2010, y posteriormente se procedió a analizarlos por medio del programa SPSS 21.0.

## 7.11 PLAN DE ANÁLISIS

Debido al tipo estudio, el mecanismo por el cual se describieron los datos fue a través de la descripción detallada de las variables y sus frecuencias.

## 7.12 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para la aprobación del actual proyecto de investigación se requirió contar con el aval del comité de bioética e investigación del Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo para lo cual se consideraron las resoluciones 8430 del 93, 2378 del 2008 y el decreto 1757/94, ratificando así la validez del estudio desde el punto de vista ético debido a su consideración bajo el título de “sin riesgo” para las personas que participan del estudio, además dicho comité consideró que se estaban tomando las medidas necesarias para la protección de los sujetos y que

se ajusta a los estándares de buenas prácticas clínicas. Dicha aprobación tuvo lugar el día 21 de enero de 2014.

El modelo del consentimiento informado empleado para la obtención de aprobación por parte de los familiares está incluido como Anexo C.

## 8. RESULTADOS

Se presenta una serie de casos de 16 pacientes, extraídos de la UCI del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo en Neiva, Colombia que se recolectaron desde el 22 de Enero del 2014 hasta el 30 de Mayo del mismo año, con diagnóstico de sepsis y con un potencial riesgo de hacer IRA.

La edad promedio de los pacientes en este estudio fue de 64,75 años y el rango iba desde los 23 años de edad hasta los 81 años. Diez (10) de estos pacientes pertenecieron al género masculino y la cantidad restante (6) correspondieron al género femenino.

En cuanto a antecedentes y comorbilidades, la mitad (8) de los pacientes incluidos tenían hipertensión arterial. Para la Diabetes Mellitus (DM II) y la Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), hubo solo cinco (5) pacientes que padecían de esta patología. La enfermedad renal crónica no terminal se evidenció en tres (3) pacientes del total, dos (2) habían cursado con un procedimiento cardiovascular y solo uno (1) de los pacientes padecía de VIH estadio 3C, el cual nunca desarrolló la IRA.

Del total de pacientes, 13 tuvieron soporte ventilatorio invasivo, y de estos 8 presentaron IRA. De los 3 pacientes que no requirieron soporte ventilatorio, 1 desarrolló la patología en estudio.

En relación a los vasopresores, del total de pacientes, 14 requirieron de tal soporte (incluyendo entre estos fármacos a la noradrenalina, dobutamina, vasopresina, etc) y de quienes no tuvieron necesidad de esta terapia de reanimación (2 pacientes), uno hizo IRA y el otro permaneció sin tal diagnóstico; mientras que, de los pacientes que requirieron alguno de los fármacos vasopresores, 8 tuvieron paraclínicos consistentes con la injuria renal aguda, de los cuales 4 tuvieron necesidad de terapia de reemplazo renal.

En relación a los exámenes paraclínicos, se registraron datos desde el ingreso del paciente a UCI y durante los 10 primeros días de evolución, aunque no todos permanecieron el mismo tiempo. Incluidos en estos datos están: leucocitos, pH arterial, bicarbonato, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, Sodio (Na), Potasio (K) y creatinina.

En cuanto a la progresión de la creatinina, se pudo observar que la mayoría de los pacientes a quienes se les hizo el diagnóstico de IRA, iniciaron el aumento de la misma al ingreso o inmediatamente posterior a éste (6 pacientes de 9 que hicieron IRA), dos a los dos días de haber ingresado y solo uno al sexto día de ingreso a UCI. También, aquellos pacientes que tuvieron una menor estancia hospitalaria, se asociaron a un diagnóstico temprano de IRA (7 de los 9), mientras que dos de tales pacientes duraron cerca de diez días.

Los valores iniciales de creatinina más elevados tempranamente no se vieron asociados a una menor estancia en UCI, pero sí a una clasificación de AKIN más severa, y por tanto, al uso de hemodiálisis.

De los pacientes con clasificación AKIN III, solo 3 tuvieron terapia de reemplazo renal y, con la misma, evidenciaron una disminución progresiva de los niveles de creatinina en sangre (excepto uno que perseveró con la alteración renal). Los otros pacientes (AKIN III) no asumieron la terapia de reemplazo renal (hemodiálisis), debido a que, por su condición clínica y paraclínica, no ameritaban tal alternativa terapéutica.

De la muestra de pacientes sépticos se encontró que el foco infeccioso más frecuente fue en pulmón con 6 pacientes, y entre estos 4 hicieron IRA; el segundo foco más frecuente fue el abdominal con 4 pacientes y de estos 3 desarrollaron IRA. 3 pacientes tuvieron como foco la piel, de los cuales solo 1 desencadenó la IRA y, por último, 1 paciente con foco urinario hizo IRA, mientras que los pacientes con foco endovascular y renal no desarrollaron la enfermedad.

Cerca de 6 pacientes con diagnóstico de IRA tuvieron en algún momento hallazgos gasimétricos de desequilibrios en el pH arterial y anomalías hidroelectrolíticas (potasio), generalmente, representados por una acidosis; en cuanto que 3 de los pacientes que no desarrollaron la patología en estudio, tuvieron episodios difusos de alteraciones hidroelectrolíticas y gasimétricas, rápidamente resueltos, contrario a lo que sucedió con los pacientes que tenían IRA. Cabe anotar, que los dos pacientes con la correlación descrita continuaron hasta el final de los diez días de recolección de datos.

Los gases arteriales de estos pacientes revelaron una mínima frecuencia de acidosis con relación a la alcalosis, asociada a hiperkalemia en su mayoría, aunque también se presentó junto con hipokalemia. Se logró correlacionar solo en dos pacientes, que desarrollaron IRA, la presencia de acidosis con hiperkalemia inicial, asociada a una elevación progresiva y persistente de la creatinina y se

evidenció, al momento de la instauración de la terapia de reemplazo renal, una estabilización paulatina del pH sanguíneo, de la presión arterial de dióxido de carbono (PCO<sub>2</sub>), del bicarbonato (HCO<sub>3</sub>) y de la creatinina.

Con respecto a la frecuencia del uso de fármacos en el tratamiento del cuadro séptico se encuentra que la moda es nueve (9), frecuencia que correspondió al uso de carbapenémicos (los empleados fueron meropenem, ertapenem y doripenem en 5, 2 y 2 pacientes, respectivamente). Esa misma frecuencia modal la comparte con la vancomicina (glicopéptido). En frecuencia les siguen las penicilinas, las cuales fueron utilizadas como terapéutica de seis (6) pacientes; éstas estaban asociadas a fármacos inhibidores de las beta-lactamasas (piperacilina-tazobactam y ampicilina-sulbactam), seguido de las cefalosporinas (de cuarta generación), los macrólidos, caspofungina, lincosamidas y polimixina que comparten una frecuencia de uso de 2 y finalmente la Anfotericina B y el linezolid que se usaron tan sólo en 1 paciente.

De los antibióticos mencionados, se observó que 8 de los pacientes que habían usado vancomicina, 6 cursaron con injuria renal aguda; en cuanto que para el resto de antimicrobianos, no más de uno de los pacientes que hacían uso de estos medicamentos, terminaban con el diagnóstico de injuria renal aguda o con terapia de reemplazo renal.

El consumo de AINES se encontró en 6 pacientes; 5 de ellos hicieron IRA.

De los 9 pacientes que realizaron IRA, 6 tuvieron una clasificación de AKIN III, 1 AKIN II y 2 AKIN I. Del tipo de injuria más severo (AKIN III) 2 duraron 10 días y 4 tuvieron una duración en UCI menor a 4 días. En cuanto al AKIN II, el paciente estuvo en UCI durante un tiempo más prologando (más de 10 días) y de los AKIN I, ambos duraron menos de 10 días.

Los pacientes que tuvieron el diagnóstico de IRA eran, en su totalidad, mayores de 55 años; y de estos más frecuentemente tenían edades superiores a 70 años. Igualmente, esta impresión diagnóstica se ve asociada a comorbilidades como hipertensión, DM, ICC y enfermedad renal crónica no terminal. De estos, 5,3,4 y 1, desarrollaron IRA respectivamente; ni los pacientes con antecedentes de cirugía cardíaca y VIH-SIDA hicieron IRA.



Con relación al score utilizado para cuantificar la gravedad de un paciente con una determinada patología, APACHE II, se encontró que de los 16 pacientes analizados, la probabilidad de mayor mortalidad la presentó un solo paciente el cual según la aplicación del score al ingreso reveló riesgo de mortalidad del 75%. Sin embargo dicho paciente no desarrolló IRA. 6 pacientes con riesgo de mortalidad del 55% desarrollaron IRA en estadio AKIN I, II, III respectivamente. 3 pacientes tuvieron al ingreso riesgo de mortalidad del 40% y de estos 2 presentaron IRA en estadio AKIN III. 3 pacientes tuvieron riesgo de mortalidad al ingreso del 25% y de estos 1 solo realizó IRA en estadio AKIN I. 3 pacientes tuvieron riesgo de mortalidad al ingreso del 15% de estos solo 1 desarrolló IRA en estadio AKIN III.

La relación BUN/Creatinina para cada día de la evolución de los pacientes de este estudio, arroja como resultado que 6 personas de las 9 que desarrollaron IRA tuvieron esta relación mayor a 20 (4 con clasificación AKIN III, y dos para AKIN I y II, uno con cada clasificación, respectivamente). Ninguno de los pacientes que no desarrolló la enfermedad, tuvo esta relación mayor a 20.

## 9. DISCUSIÓN

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se encontraron múltiples limitaciones; inicialmente se tuvo que reducir el periodo de recolección de datos de 6 a 4 meses ya que la aprobación por parte del comité de investigaciones de la institución donde se llevó a cabo el estudio, se retrasó por inicio de periodo vacacional del personal encargado; adicional a que dicho comité sesiona cada mes, por lo anterior fue imposible cumplir con el tiempo establecido al inicio del proyecto.

Posteriormente, cuando se fueron a solicitar las unidades de análisis ( historias clínicas) para la recolección de los datos, fue necesario hacer múltiples solicitudes puesto que las suministradas no cumplían con los requisitos necesarios para la obtención de los datos y cuando finalmente se pudo acceder a ellas los datos consignados en las historias clínicas no fueron suficientes para el registro completo de la información que se esperaba obtener con el instrumento, razón por la cual fue indispensable replantear el instrumento de recolección de datos.

Las limitaciones previamente descritas resultaron en el cambio forzoso de la metodología del presente proyecto, pasando de un estudio analítico de cohortes prospectivo a un estudio descriptivo transversal observacional retrospectivo.

En el desarrollo del estudio encontramos de forma similar a lo referenciado en la literatura actual que los principales factores de riesgo implicados en el desarrollo de la injuria renal aguda de los pacientes sépticos en la unidad de cuidados intensivos son fundamentalmente hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, ICC, antibióticos , AINES, uso de soporte vasopresor y soporte ventilatorio invasivo, sin embargo, nuestro datos difieren de los soportado en la evidencia actual en relación a los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular puesto que de los 2 pacientes que tenían éste antecedente ninguno desarrolló la patología de estudio; cabe anotar que el tamaño de muestra no permite establecer asociaciones estadísticamente significativas; y adicionalmente se han documentado problemas metodológicos en otros estudios similares al realizado generando heterogeneidad y dificultando el proceso correlación de los datos.

En nuestro estudio se encontró tal como se evidenció en la literatura<sup>31</sup> que las múltiples definiciones de IRA utilizadas para hacer su diagnóstico en los distintos estudios son altamente específicas pero con pobre sensibilidad debido a la

---

<sup>31</sup> CARTIN-CEBA, Rodrigo *et al.* Op cit., p. 11

ausencia frecuente del reporte del gasto urinario en las UCIs; generando grandes dificultades en el proceso investigativo.

En nuestra muestra estudiada, se encontraron alteraciones en la capacidad renal de excretar metabolitos nitrogenados en los pacientes que desarrollaron IRA, lo cual desencadenó una serie de alteraciones en el equilibrio ácido-básico e hidroelectrolítico, clínicamente evidenciados en variaciones de datos paraclínicos como pH arterial, potasio sérico, PCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y creatinina sérica, correlacionándose con la revisión bibliográfica<sup>32</sup>.

Por último, se encontró que los pacientes que desarrollaron IRA tuvieron una relación BUN/creatinina superior a 20, así como se concluye en la evidencia científica<sup>33</sup>; sin embargo es de aclarar que no se pudo encontrar la relación de éste índice con la mortalidad en la muestra estudiada.

Nuestros hallazgos sirven como plataforma para el desarrollo de estudios con diseño metodológico similar al planteado en nuestro proyecto, con el fin de identificar los factores de riesgo que llevan a que los pacientes sépticos que se encuentran en la UCI desarrollen IRA durante su estancia en la unidad y de esta manera se puedan implementar estrategias que permitan intervenir dichos factores con el fin de reducir la morbimortalidad asociada a éstas dos condiciones<sup>34</sup>.

---

<sup>32</sup> Ibid, p. 11-12

<sup>33</sup> Ibid, p. 12

<sup>34</sup> PICCINI, P et al. Prospective multicenter study on epidemiology of acute kidney injury in the ICU: a critical care nephrology Italian collaborative effort (Nefroint). En: Minerva anestesiológica [en línea]. Vol. 77, 2011; 1072- 1083. [consultado 18 Junio de 2013]. Disponible en: <http://www.minervamedica.it/en/>

## 10. CONCLUSIONES

- 1.** Dentro del estudio, la única variable sociodemográfica bien relacionada con la presencia de injuria renal aguda (IRA) es la edad, en especial, personas mayores de 70 años. De diferente manera sucedió con el género, ya que la muestra tenía aproximadas cantidades de hombres y mujeres.
- 2.** Se observó la influencia de los antecedentes patológicos crónicos como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la insuficiencia cardíaca congestiva, en el desarrollo de IRA en los pacientes sépticos de UCI. No se vio relación con la inmunodeficiencia.
- 3.** El uso de soporte vasopresor, ventilación mecánica invasiva y/o terapia de reemplazo renal en los pacientes del estudio mostró una repercusión considerable en el desarrollo de la IRA (para los dos primeros), y la resolución de la misma en el caso de la última variable.
- 4.** Se observó la presencia de paraclínicos alterados en cuanto al incremento progresivo de los azoados, asociados, a su vez, con parámetros gasimétricos que mostraron una acidosis, con hiperkalemia, con un bicarbonato elevado o compensatorio, con trastornos de la PCO<sub>2</sub>, que se evidenciaron previo al desarrollo de la IRA y se mantuvieron durante la misma.
- 5.** Los focos sépticos pulmonares (6 pacientes), abdominales (4 pacientes) y de piel y faneras (2 pacientes) fueron los que se presentaron de forma más frecuente, desarrollándose, en la mayoría de estos pacientes, la enfermedad final.
- 6.** Dentro del total de los pacientes, solo dos tenían como antecedentes la cirugía mayor y la cirugía cardiovascular (1 caso, respectivamente), pero ninguno de estos pacientes desarrolló IRA durante su estancia en UCI.

**7.** Respecto al consumo de medicamentos, se observó que 8 de los pacientes en quienes se usó vancomicina 6 cursaron con IRA. Para el resto de medicamentos antimicrobianos no se evidenció el desarrollo de IRA. Por el contrario de 6 pacientes que consumieron AINES, 5 de ellos hicieron IRA.

**8.** En el estudio, no se observó ninguna evidencia de entre el APACHE de los pacientes al ingreso y la aparición de la IRA.

**9.** En los pacientes del estudio se observó que la relación BUN/Creatinina fue mayor a 20 en 6 personas de las 9 que desarrollaron IRA y ninguno de los pacientes que no desarrollaron la enfermedad tuvo esta relación mayor a 20.

## 11. RECOMENDACIONES

Como producto del presente trabajo encontramos gran cantidad de falencias en la institución en la cual recaudamos los datos y en adición, posterior a una revisión de literatura publicada sobre el tema objeto de estudio hallamos carencia de información al respecto. Por las anteriores razones recomendamos:

- A la UCI del Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo le sugerimos el registro diario de scores como el APACHE II y el SOFA, al igual que las variables necesarias para calcularlas, ya que son de gran importancia sobre todo en el tipo de pacientes que estudiamos y tuvimos muchos inconvenientes en la consecución de los objetivos inicialmente planteados debido a ésta causa, hecho que limita el desarrollo científico y conocimiento en ésta área.
- Debido a que el tipo de estudio y la muestra evaluada no permitieron la obtención de datos estadísticamente significativos, aunque a pesar de esto encontramos correlación entre las frecuencias obtenidas y las reportadas en la bibliografía consultada motivo por el cual sería importante realizar estudios de mayor peso estadístico para poder conocer con certeza cuáles son los factores que influyen en el desarrollo de la IRA en los pacientes sépticos en la unidad de cuidados intensivos, y de esta manera intervenirlos oportunamente y reducir morbilidad en esta población



VASOPRESORES		Tipo de ventilación	Soporte Vasopresor	Fecha de diagnóstico de Sepsis	Foco Séptico	Germen aislado del hemocultivo	Fecha de Diagnóstico de IRA AKIN	Hemodíálisis
Noradrenalina	Vasopresina	AINES						
		Todos						

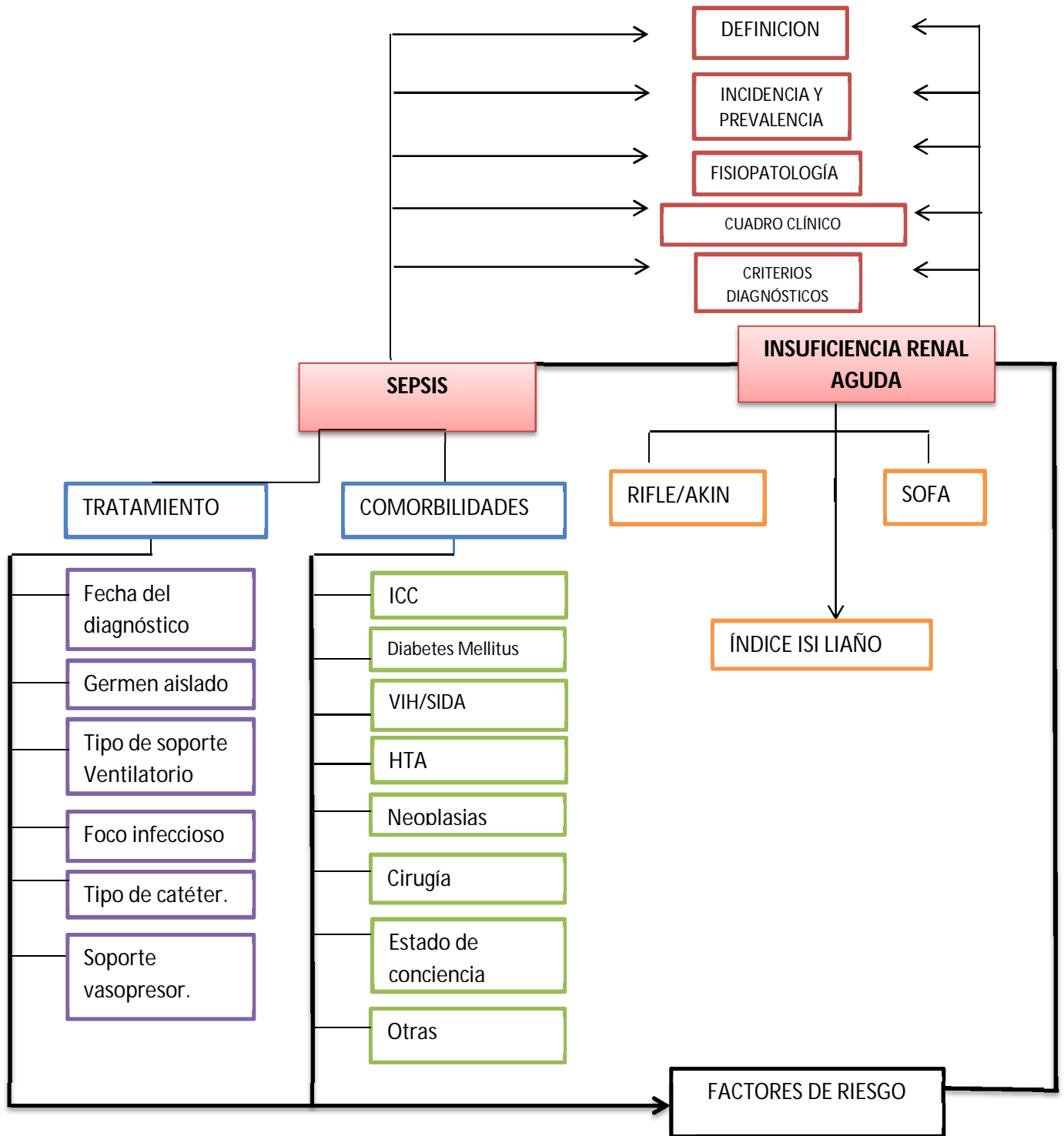
APACHE de Ingreso	Leucocitos Día 1	Hemoglobina Día 1	Hematocrito Día 1	Plaquetas Día 1	BUN Día 1	Creatinina Día 1	Ph Día 1	PCO2 Día 1	PO2 Día 1	PaFi Día 1	HCO3 Día 1

Sodio Día 1	Potasio Día 1	Calcio Día 1	Cloro Día 1	Leucocitos Día 2	Hemoglobina Día 2	Hematocrito Día 2	Plaquetas Día 2	BUN Día 2	Creatinina Día 2	Ph Día 2	PCO2 Día 2	PO2 Día 2	PaFi Día 2	HCO3 Día 2

Sodio Día 2	Potasio Día 2	Calcio Día 2	Cloro Día 2	Leucocitos Día 3	Hemoglobina Día 3	Hematocrito Día 3	Plaquetas Día 3	BUN Día 3	Creatinina Día 3	Ph Día 3	PCO2 Día 3	PO2 Día 3	PaFi Día 3	HCO3 Día 3



Anexo B. Mapa conceptual.



## Anexo C. Consentimiento Informado

### **FACTORES DE RIESGO PARA INJURIA RENAL AGUDA EN PACIENTES SÉPTICOS EN UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS, NEIVA 2014**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL:** Cindy Consuelo Romero Méndez

**SEDE DONDE SE REALIZA EL ESTUDIO:** Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva-Huila.

**NOMBRE DEL PACIENTE:** \_\_\_\_\_

Estimado señor (a), a usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación, por lo cual antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Evaluar los factores de riesgo implicados en el desarrollo de Injuria Renal Aguda (IRA) en pacientes con sepsis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, Neiva – Colombia, durante el 22 de enero del 2014 hasta el 30 mayo del 2014.

**JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:** Este trabajo de investigación pretende suministrar información acerca de aquellas condiciones que podrían afectar la relación existente entre la presencia de sepsis y el desarrollo de la Injuria Renal Aguda (IRA) en pacientes sépticos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva. De esta manera el objetivo principal es evaluar los factores de riesgo implicados, y proporcionar herramientas y propuestas para establecer medidas preventivas y correctivas de las complicaciones y secuelas derivadas de estas dos patologías, permitiendo una disminución en la incidencia y morbilidad en estos pacientes que por su condición de base son susceptibles a diferentes noxas que bien podrían ser bastante perjudiciales para los mismos.

Además la meta es, suministrar información que pueda ser aplicada a nivel institucional, local, nacional y hasta internacionalmente, en cuanto a los factores de riesgo implicados, su prevención y todo el proceso que se desencadena de esta relación catastrófica.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** La persona que haga parte de este trabajo de investigación no tendrá beneficios directos, ya que es un proyecto para encontrar

factores determinantes en la relación existente entre los pacientes sépticos y la injuria renal aguda y que repercuten directamente en la incidencia y morbimortalidad de estas dos patologías. Sin embargo, la persona participante recibirá beneficios indirectos al convertirse en un instrumento para la adquisición de nueva información y nuevos conocimientos, que serán aplicados en el Hospital de Neiva para mejorar los servicios de salud y por tanto todas las personas que sean usuarios de esta institución serán beneficiadas indirectamente.

**PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:** Este proyecto de investigación iniciará con los pacientes que cumplan los criterios de inclusión previamente establecidos por los investigadores; una vez se hayan seleccionado los posibles participantes, se procederá a explicarle a ellos, si se puede, o a sus familiares la finalidad del mismo, e inmediatamente se firmará el consentimiento informado de participación en el proyecto si así fue decidido. Posteriormente, a partir de las historias clínicas de los participantes se tomarán una serie de datos que son necesarios utilizando un instrumento de recolección de datos previamente realizado por las investigadoras. Luego de haber recolectado los datos, se tabularán por un software llamado Epiinfo 7, y por último los investigadores analizarán los resultados, para sacar las conclusiones respectivas.

**ACLARACIONES:** La decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria, no habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.

Es importante aclarar, que si decide participar en el estudio, usted puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio ni recibirá pago por su participación, en el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

La información obtenida en el estudio, utilizada para su identificación, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo investigador.

Si tiene alguna pregunta o si desea alguna aclaración por favor comunicarse con el investigador principal Cindy Consuelo Romero Méndez al teléfono 317 576 04 67, o por medio del correo electrónico [cindy9218@hotmail.com](mailto:cindy9218@hotmail.com). Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación puede si así lo desea firmar el consentimiento informado que forma parte de este documento.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO.

YO \_\_\_\_\_ con cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas y dudas han sido respondidas de manera satisfactoria por el investigador que me entrevistó. Además he sido informado y entiendo que los

datos obtenidos en el estudio pueden ser difundidos o publicados con fines científicos, pero siempre bajo confidencialidad de mi identificación; por lo tanto deseo participar voluntariamente en el presente proyecto de investigación.

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellido del participante

\_\_\_\_\_  
Firma y cédula del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y Apellido del familiar o  
Persona responsable

\_\_\_\_\_  
Firma y cédula del familiar o  
persona responsable

Lo siguiente debe ser diligenciado por el investigador:

He explicado al señor (a) \_\_\_\_\_ el propósito de la investigación, he contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda o inquietud. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella (Resolución 8430 de 1993).

Una vez concluida la explicación del proyecto, y la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firma el presente documento.

\_\_\_\_\_  
FIRMA Y CÉDULA DEL INVESTIGADOR

FECHA: \_\_\_\_\_

Anexo D. Presupuesto

<b>Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en miles de \$)</b>	
RUBROS	TOTAL
PERSONAL	\$2.560.000
EQUIPOS	\$2.000.000
SOFTWARE	\$ 0
MATERIALES	\$ 0
SALIDAS DE CAMPO	\$ 0
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	\$ 0
PUBLICACIONES Y PATENTES	\$ 0
SERVICIOS TECNICOS	\$ 0
VIAJES	\$ 0
CONSTRUCCIONES	\$ 0
MANTENIMIENTO	\$ 0
ADMINISTRACION	\$ 0
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4. 560. 000</b>

**Descripción de los gastos de personal (en miles de \$)**

INVESTIGADOR/ EXPERTO / AUXILIAR	FORMACION ACADEMICA	FUNCION DENTRO DEL PROYECTO	DEDICACION	RECURSOS
Experto Dr. Orlando Montero	Médico internista especializado en Nefrología y epidemiología.	Asesor del proyecto investigativo	32 horas por 4 meses	\$1600000
Experta Enfermera Dolly Castro	Enfermera Jefe Epidemióloga	Asesora y guía del proyecto investigativo	32 horas por 4 meses	\$960000
Nataly Solano Hernández	Estudiante de Medicina	Investigadora	604 horas por/ 4meses	\$0
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 2.560.000</b>

**Descripción y cuantificación de los equipos de uso propios (en miles de \$)**

<b>EQUIPO</b>	<b>VALOR</b>
Computador Hp pavilion dv2420la Notebook	\$ 1.000.000
Computador Sony Vaio Sve11115elw	\$ 1000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$2.000.000</b>

**Descripción de software que se planea adquirir (en miles de \$)**

<b>EQUIPO</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>RECURSOS</b>
Epi info	Elaboración de base de datos y análisis de los mismos	\$0
<b>TOTAL</b>		

**Valoración transporte (en miles de \$)**

<b>INTEM</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>TOTAL</b>
Transporte de lugar de vivienda al Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo	\$1400	151	\$211.400
Transporte del hospital al lugar de encuentro con el tutor	\$1400	21	\$29.400
<b>TOTAL</b>			

**Materiales, suministros (en miles de \$)**

<b>MATERIALES</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>VALOR</b>
Resma de papel	Impresión y fotocopias del instrumento para recolección de datos, impresión de material bibliográfico.	\$10.500
Lapiceros	Consignar información.	\$2.000
Impresión de instrumento de recolección de datos	Facilitar la obtención de los datos.	\$200
Fotocopias	Fácil acceso al instrumento para recolección de datos, material bibliográfico.	\$10.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$22.700</b>