



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR ANTONIO FRAGA MOURET
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
DEPARTAMENTO DE NEFROLOGIA

TESIS:

**FUNCIÓN RENAL 3, 6 Y 9 MESES DESPUÉS DE LA LESIÓN RENAL AGUDA
EN PACIENTES CRÍTICAMENTE ENFERMOS TRATADOS CON TERAPIA DE
SUSTITUCIÓN RENAL.**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN NEFROLOGIA

PRESENTA

DR. NÉSTOR GÓMEZ MALDONADO

ASESORES:

DRA. MARIA JUANA LOPEZ PEREZ

NEFROLOGIA

DR. JOSE ANGEL BALTAZAR TORRES

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

CIUDAD DE MÉXICO: JUNIO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DR. Jesús Aenas Osuna

**Jefe de División de Educación en salud UMAE, Hospital de Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”**

Dra. Carolina Aguilar Martínez

**Titular de curso universitario en Nefrología UMAE, Hospital de
Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”**

Dr. Néstor Gómez Maldonado

**Residente de Tercer año de Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades
“Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”**

Número de registro de Protocolo F-2016-3501-159

INDICE

RESUMEN.....	4
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	6
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
RESULTADOS.....	13
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIONES.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	23

RESUMEN

TÍTULO: Función renal 3, 6 y 9 meses después de la lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos tratados con terapia de sustitución renal.

MATERIAL Y MÉTODOS: El siguiente trabajo, retrospectivo, se realizó en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “Dr. Antonio Fraga Mouret, La Raza”, en un periodo comprendido del 1 de Enero de 2009 al 31 de Diciembre de 2014. El objetivo fue valorar la función renal a los 3, 6 y 9 meses después de la Lesión Rneal Aguda en pacientes críticamente enfermos tratados con terapia de sustitución renal mediante Terapia de Reemplazo Renal Continuo o Hemodiálisis Intermitente.

RESULTADOS: Se incluyeron 32 pacientes. Durante el seguimiento de los niveles de creatinina a los tres meses, el 43.75% de los pacientes mantuvo creatinina dentro del 0.5 al 1.4 mg/dl, el 15.63% dentro del 1.5-2.4 mg/dL y el 40.63% mayor a 2.5 mg/dL, a los 6 meses 37.50%, 21.86% y el 40.63% respectivamente. De los pacientes seguidos a los 9 meses el 18.75% mantuvieron un rango dentro del 0.5 al 1.4 mg/dl, el 3.13% entre 1.5-2.4 mg/dl y el 78.13% por arriba de los 2.5 mg/dl de creatinina sérica.

CONCLUSION: La mayoría de pacientes con un cuadro posterior de LRA presentan tendencia a la recuperación, sin embargo, continua siendo un factor de riesgo importante que compromete la morbi-mortalidad, por lo que su seguimiento es de vital importancia para disminuir el riesgo de complicaciones ligadas.

PALABRAS CLAVE: Lesión Renal Aguda, Función renal, terapia de sustitución de la función renal.

TITLE: Renal function 3, 6 and 9 months after acute renal injury in critically ill patients treated with renal replacement therapy.

MATERIAL AND METHODS: The following work was carried out at the Hospital of Specialties National Medical Center "Dr. Antonio Fraga Mouret. La Raza ", in a period from January 1, 2009 to December 31, 2014.

The objective was to assess renal function at 3, 6 and 9 months after acute rheumatic injury in critically ill patients treated with renal replacement therapy using Continuous Renal Replacement Therapy or Intermittent Hemodialysis.

RESULTS: Thirty-two patients were included. During follow-up of creatinine levels at 3 months, 43.75% of patients maintained a creatinine within 0.5 to 1.4 mg / dL, 15.63% within 1.5-2.4 mg / dL and 40.63% greater than 2.5 mg / DL, at 6 months 37.50%, 21.86% and 40.63% respectively. Of the patients followed at 9 months, 18.75% maintained a range within 0.5 to 1.4 mg / dl, 3.13% between 1.5-2.4 mg / dl and 78.13% above 2.5 mg / dl of serum creatinine.

CONCLUSION: The majority of patients with a post-AKI history show a tendency for recovery, however, it remains a major risk factor that compromises morbidity, and its follow-up is of vital importance in reducing the risk of complications Linked.

KEYWORDS: Acute Renal Injury, Renal function, Renal function replacement therapy.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS:

La lesión renal aguda (LRA) se define, por la KDIGO, como el deterioro abrupto de la función renal con incremento de la creatinina sérica > 0.3 mg/dl, el incremento de 1.5 veces el valor basal de creatinina previa (tomada en los últimos 7 días) o una disminución de la diuresis menos de 0.5 ml/kg/hr por más de 6 horas. De acuerdo con los criterios AKIN / RIFLE, las características principales de esta escala, son el contar con tres niveles de gravedad y 2 estadios de cronicidad, se define por sus acrónimos en inglés Risk (riesgo), Injury (lesión), Failure (falla), Loss (pérdida), y End stage kidney disease (enfermedad renal terminal), como la falla renal sostenida por más de 3 meses^{1,2,3,4}. Anexo 1

Es una complicación grave en pacientes críticamente enfermos por su alta morbilidad y el impacto económico. La incidencia en pacientes hospitalizados es alta, y un meta-análisis reciente de 154 estudios con más de 3 millones de individuos informó que 1 de cada 5 adultos y 1 de cada 3 niños de todo el mundo adquirieron LRA durante una hospitalización⁵. Con una tasa de mortalidad inaceptablemente alta de 40% a 50%, con mortalidad aumentando de 60% a 80% con estados de disfunción de órganos distantes asociados, como insuficiencia cardíaca y respiratoria⁶. Es un síndrome que tiene una amplia gama de factores causales dependiendo de los diferentes escenarios clínicos, como la sepsis, después de la cirugía cardíaca, la exposición a los medios de contraste, la hemorragia, Insuficiencia hepática e insuficiencia cardíaca grave. Las principales causas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) incluyen hipoperfusión renal, sepsis / síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y nefrotoxicidad

directa. Siendo la sepsis una afección común y frecuentemente fatal en la que la mortalidad ha sido consistentemente relacionada con el aumento de la disfunción orgánica. Se presenta en el 40-50% de los pacientes sépticos y aumenta la mortalidad de seis a ocho veces. Los estudios epidemiológicos en pacientes sometidos a cirugía cardiotorácica o la administración de contraste han determinado factores de riesgo adicionales, incluyendo la edad, hipertensión preexistente, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca y cirugía prolongada y compleja^{7,8,9}.

Los mecanismos por los cuales causa la disfunción orgánica no se entienden bien y por lo tanto la terapia actual sigue siendo reactiva e inespecífica. Estudios recientes han desafiado la noción anterior de que la disfunción es sólo secundaria a la hipoperfusión, mostrando, que la LRA se produce en el establecimiento de un flujo sanguíneo renal normal o aumentado; Y que se caracteriza no por necrosis tubular aguda o apoptosis, sino más bien por áreas heterogéneas de flujo sanguíneo peritubular lento y estrés oxidativo de células epiteliales tubulares. La evidencia también ha demostrado que la disfunción microvascular, la inflamación y la respuesta metabólica a la lesión inflamatoria son mecanismos fisiopatológicos fundamentales que pueden explicar el desarrollo de la LRA inducida por sepsis. Las implicaciones de estos hallazgos son significativas porque en el contexto de décadas de ensayos clínicos negativos en el campo, el reconocimiento de que otros mecanismos están en juego abre la posibilidad de comprender mejor los procesos de lesión y reparación, y proporciona una oportunidad invaluable para diseñar el mecanismo e intervenciones terapéuticas dirigidas^{10, 11, 12}.

Ha habido un progreso notable en la terapia de reemplazo renal en cuidados críticos, incluso en pacientes hemodinámicamente inestables mediante terapia de reemplazo renal continua o diálisis sostenida de baja eficiencia. Sin embargo, las complicaciones aumentaron significativamente. La terapia sustitutiva más frecuentemente utilizada es la hemodiálisis intermitente (HDI) y fue inicialmente concebida como el principal tratamiento para pacientes con LRA , para posteriormente introducirse la Terapia Reemplazo Renal Continua (TRRC) como una alternativa cuando la HDI estuviera contraindicada. La TRRC se ha convertido en tratamiento de primera línea en muchos países, sin embargo, no se encuentra disponible en todos, principalmente por sus altos costos. La HDI, por presenta algunas ventajas en la rehabilitación y otros aspectos de algunos pacientes. Sin embargo, tanto la TRRC como la HDI pueden obtener resultados satisfactorios en el control metabólico y sustitución de la función renal en la mayoría de los pacientes. Los estudios controlados, aleatorizados así como también los meta-análisis, no han mostrado ninguna diferencia en la supervivencia entre ambos tipos de terapia¹³.

El incremento en la incidencia de pacientes con requerimiento de terapia de soporte renal en las unidades de cuidados intensivos se debe, en parte, al aumento en el ingreso de pacientes con mayores co-morbilidades y mayor edad, sumado a criterios cada vez más amplios y tempranos para terapia de soporte renal.. Estas técnicas de terapia de soporte renal pueden clasificarse según la vía de administración (hemodiálisis, hemofiltración o diálisis peritoneal), de acuerdo con su duración (intermitente, prolongada intermitente y continua), y a los

mecanismos dominantes de aclaramiento involucrados (difusión y convección)¹⁴. En una encuesta internacional, publicada en el año 2007, se reportó que 80% de los pacientes con LRA en la unidad de cuidados intensivos era tratado con terapias continuas, 17% con intermitentes y 3% con diálisis peritoneal o terapias híbridas¹⁵.

A pesar de que la LRA se ha reconocido con un factor de riesgo de suma importancia para el desarrollo posterior de ERC, además de su gran repercusión tanto en la morbi-mortalidad y el incremento de gastos hospitalarios, no se cuenta con una información amplia acerca del porcentaje de los pacientes que terminaran con una ERC establecida. No se conoce aún la fisiopatología precisa de la relación entre LRA y ERC, sin embargo, se han asociado una cascada de mecanismos en la progresión o en el deterioro significativo de una ERC previa, incluyendo efectos sistémicos e intrarrenales como la hipertensión intrarrenal, hiperfiltración glomerular, hipertrofia tubular, atrofia, fibrosis tubulointersticial, progresión de glomeruloesclerosis, arterioesclerosis, susceptibilidad genética, e incluso alteraciones en la respuesta humoral. El daño endotelial, como parte de un daño tubulointersticial y vascular puede generar un círculo vicioso de hipoxia tisular e isquemia que a su vez afecta la función de las células renales. La combinación de la insuficiencia vascular, hipertensión glomerular y fibrosis intersticial, son factores que perpetúan el daño, alteran la reparación y causan un daño tisular progresivo^{16,17}.

Chawla et al desarrollo un modelo de factores de riesgos que pudieran estar asociados con la progresión tras realizar un análisis multivariado, con pacientes

que requerían de un TSFR, los cuales fueron: TFG inicial, concentración de albúmina sérica y estadio de RIFLE. Así mismo se percato que en aquellos pacientes con requerimiento dialítico incrementaron 500 veces más el riesgo subsecuente para el desarrollo de ERC. Estos factores son importantes a considerar cuando se debe determinar a que pacientes se requerirá un seguimiento más cercano como pacientes externos¹⁸.

En nuestra población no existen protocolos de seguimiento de la función renal a mediano y a largo plazo por lo cual proponemos enfatizar la vigilancia por un medico nefrólogo para reducir riesgo de eventos posteriores.

MATERIAL Y MÉTODOS:

El siguiente trabajo se realizó en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “Dr. Antonio Fraga Mouret, La Raza”, retrospectivo, en un periodo comprendido del 1 de Enero de 2009 al 31 de Diciembre de 2014.

El objetivo fue valorar la función renal a los 3, 6 y 9 meses después de la Lesión Renal Aguda en pacientes críticamente enfermos tratados con terapia de sustitución Renal ya sea mediante Terapia Reemplazo Renal Continuo o Hemodiálisis Intermitente.

Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección: ambos géneros, mayores de 16 años, que contaran con expediente con registro del episodio de Lesión Renal Aguda que requirieron de terapia de reemplazo renal sea mediante HDI o TRRC, y que tuvieran determinación de los niveles de creatinina sérica a los 3, 6 y 9 meses posteriores a dicho evento.

Se recabaron las siguientes variables demográficas y clínicas: género, edad, comorbilidades, gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II, modalidad de TRR utilizada, niveles de CrS al ingreso a la UCI, a los 3, 6 y 9 meses después de iniciada la TRR.

Se formaron dos grupos el primero asignados a pacientes que recibieron HDI y el segundo quienes recibieron TRRC, en caso de haber recibido de ambas terapias se asignaron en alguno de los dos tipos, dependiendo de cual fue utilizada de primera instancia.

Una vez recolectados los datos se compararon ambos grupos en cuanto a recuperación de la función renal, requerimiento y mantenimiento de terapia sustitutiva de la función renal a los 3, 6 y 9 meses posterior al evento de Lesión Renal Aguda.

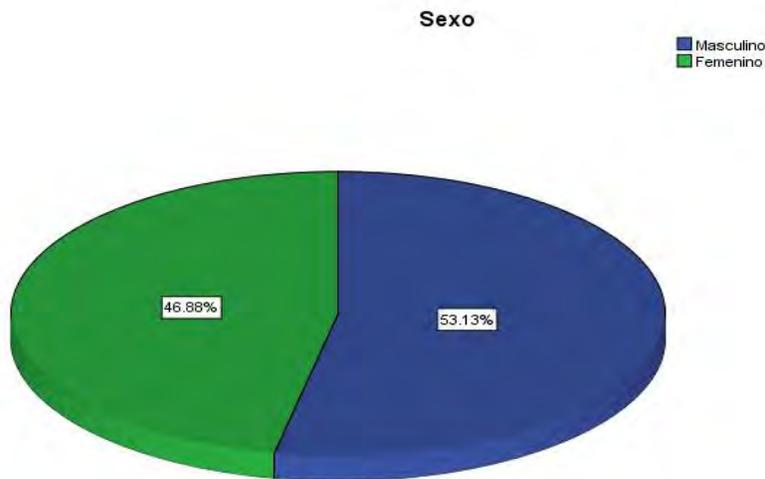
Análisis estadístico: Se realizó un análisis descriptivo, univariado, con medidas de tendencia central y medidas de dispersión y correlación de Spearman.

RESULTADOS

Se incluyeron 32 pacientes que cumplieron con los criterios su inclusión al estudio. (Tabla 1).

La edad promedio fue 43.31, (± 19.62) con una edad máxima de 87 y mínima de 18 años. El 58% de los pacientes presentaban menos de 47 años (gráfica 1).

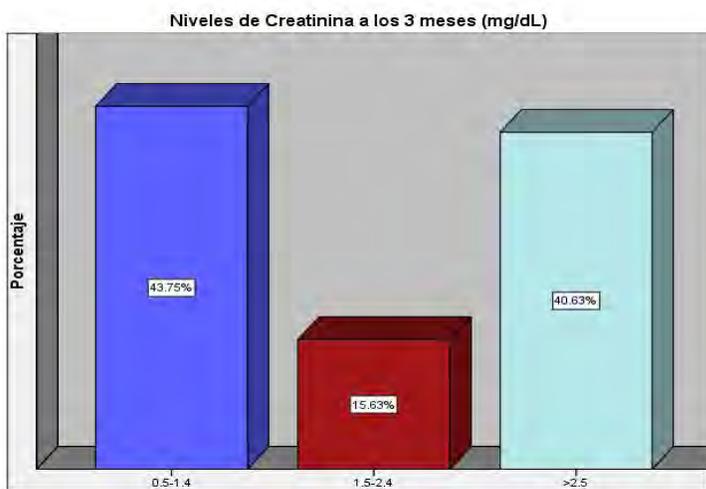
El género masculino correspondió al 53.13%.



De las comorbilidades presentadas por los pacientes, la Hipertensión se presentó en un 34.38%. Diabetes Mellitus se encontró en un 21.88%. La enfermedad renal crónica previa en un 15.63% (gráfica 2). Otras como LES, ICC, EPOC y EVC, se presentaron en un 12.5%, 9.36%, 6.25% y 3.13% respectivamente (gráficas 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

De los 32 pacientes al 78.13% se le realizó HDI como terapia de reemplazo renal y al restante 21.88% TRCC o ambas (gráfica 9). El 84.36% de los pacientes presentaron una recuperación de la función renal (gráfica 10).

Durante el seguimiento de los niveles de creatinina a los tres meses, el 43.75% de los pacientes mantuvo una creatinina dentro del 0.5 al 1.4 mg/dl, el 15.63% dentro del 1.5-2.4 mg/dL y el 40.63% mayor a 2.5 mg/dL, a los 6 meses 37.50%, 21.86% y el 40.63% respectivamente. De los pacientes seguidos a los 9 meses el 18.75% se mantuvieron en un rango de creatinina dentro del 0.5 al 1.4 mg/dl, el 3.13% entre 1.5-2.4 mg/dl y el 78.13% por arriba de 2.5 mg/dl.





De acuerdo a los datos proporcionados el 84.38% tuvo una recuperación de la función renal y un 15.63% sin recuperación de la misma, siendo un 6.25% de estos últimos el porcentaje que requirió de continuar con terapia de reemplazo renal. Dentro de los pacientes seleccionados no existieron defunciones, al menos durante el periodo comprendido del desarrollo del estudio.



DISCUSIÓN:

La Lesión Renal Aguda es un síndrome de alta complejidad que compromete en gran medida la función renal y que puede repercutir a gran escala y de forma importante a nivel sistémico traduciendo posteriormente en un incremento en la morbimortalidad de los pacientes^{3,9}, siendo los pacientes que requirieron de terapia sustitutiva de la función renal, los más propensos, llegando a reportar una tasa de mortalidad de hasta 60% y que incluso se ha corroborado en el reporte realizado por la Dra Avalos et al, quienes presentaron una incidencia de hasta un 36.7%.

El sexo masculino predominó discretamente con un 53.13%, dentro de un rango de edad menor a los 50 años.

La principal comorbilidad que predominó fue la hipertensión arterial sistémica encontrándose hasta en un 34.38%, seguida de la Diabetes Mellitus con un 21.88% y Enfermedad Renal Crónica en un 15.63%, dichos resultados concuerdan con los reportes realizados forma internacional, como es el caso en el análisis realizado por Bagshaw y cols, donde en un periodo comprendido de 3 años en más de 240 pacientes por año las comorbilidades que predominaron fueron Diabetes Mellitus, Enfermedad Renal Crónica y enfermedades cardiovasculares previas⁹.

La Lesión Renal Aguda se ha vinculado con el deterioro crónico y progresivo de la función renal y que puede incrementar el riesgo de desarrollo de enfermedad renal crónica o deterioro de la misma en pacientes con enfermedad renal previa, tal y como se ha comentado desde el reporte realizado por Chawla y cols en 2014 vinculando su fuerte relación¹⁶.

En nuestro estudio se documento que si bien hasta un 64.36% presento una recuperación de la función renal, un 40.63% permanecio con una creatinina mayor a 2.5 mg/dl y que a su vez de esta población hasta un 76.13% se mantuvieron en dicha cifra de creatinina a los 9 meses, corroborando de esta manera la alta relación entre la LRA y la ERC.

Se reportaron un requerimiento permanente de terapia de reemplazo renal de forma crónica en hasta un 6.25%, pese a no ser una cifra tan elevada, la relevancia del incremento exponencial de los efectos cardiovasculares subsecuentes y asociados a la terapia sustitua de la función renal y su importante repercusión en la morbi-mortalidad de los pacientes hace recalcar la importancia de la prevención y control de los factores predisponentes o de riesgo para nuevos episodios de LRA que puedan afectar de manera significativa a los pacientes que hayan recuperado función renal y se mantengan sin requerimiento dialítico.

Cabe destacar la relevancia de este síndrome en cuanto a su alta incidencia y potenciales complicaciones subsecuentes y en la mayoría de los casos son prevenibles, ya que son pocos los casos que se les otorga un seguimiento en consulta externa, o en su defecto por parte de un servicio de nefrología. Por tal motivo y dado los datos de relevancia clínica obtenidos en este estudio, es de vital importancia la identificación de aquellos pacientes con cuadros de LRA principalmente en aquellos críticamente enfermos y con requerimiento de apoyo con terapia sustitutiva de la función renal, para otorgarse un seguimiento estricto y periodico, con la identificación de nefrotoxicos y medidas higienico dietéticas que permitan al paciente el mantenimiento de la función renal, y evitar así el deterioro

progresivo de la función renal hasta llegar a un requerimiento permanente de terapia sustitativa de la función renal.

CONCLUSIÓN:

-El rango de edad de predominio para desarrollo de LRA en pacientes críticamente enfermos fue de 28-37 años

-El sexo predominante fue el masculino con un 53.13%.

-La terapia de sustitución de la función renal que predominó durante el periodo de estudio fue la HDI.

-La función renal a los tres meses representada por creatinina sérica del 0.5 a 1.4 mg/dL fue del 43.75%

-La función renal a los seis meses representada por creatinina sérica 1.5 al 2.4 mg/dL fue del 21.88%

-La función renal a los nueve meses representada por creatinina sérica > 2.5 mg/dL fue del 40.63%

La mayoría de pacientes con un cuadro posterior de LRA presentan tendencia a la recuperación, sin embargo, continúa siendo un factor de riesgo importante que compromete la morbi-mortalidad, por lo que su seguimiento es de vital importancia para disminuir el riesgo de complicaciones ligadas.

-Nuestro estudio demuestra que los pacientes que son tratados en terapia intensiva con falla orgánica múltiple que incluye la LRA posterior a ser egresados de UCI no se les lleva seguimiento por Nefrología de tercer nivel a corto y largo plazo, por lo que se desconoce en la mayoría de los casos la evolución de la función renal y el desenlace que incluye fallecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney International Supplements*. Vol 2. Issue 1 .2012.
- 2) Carrillo R, Castro J. Escala RIFLE. Fundamentos y su impacto en el diagnóstico, pronóstico y manejo de la lesión renal aguda en el enfermo grave. *Rev. Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2009;241-244-4.
- 3) Barrantes F, Tian J, Vazquez R, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Acute kidney injury criteria predict outcomes of critically ill patients. *Crit Care Med* 2008;36(5):1397–1403.
- 4) Salgado G, Landa M, Masevicius D, et al. Insuficiencia renal aguda según RIFLE y AKIN: estudio multicéntrico. *Med Intensiva*. 2014;271-277-38.
- 5) Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, et al. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8:1482–1493
- 6) Wald R, McArthur E, Adhikari NK, et al. Changing incidence and outcomes following dialysis–requiring acute kidney injury among critically ill adults: a population-based cohort study. *Am J Kidney Dis*. 2015;65:870–877.
- 7) Neveu H, Kleinknecht D, Brivet F, et al. Prognostic factors in acute renal failure due to sepsis. Results of a prospective multicentre study. The French Study Group on Acute Renal Failure. *Nephrol Dial Transplant*. 1996;11:293–299.
- 8) Silvester W, Bellomo R, Cole L. Epidemiology, management, and outcome of severe acute renal failure of critical illness in Australia. *Crit Care Med*. 2001;29:1910–1915.

- 9) Bagshaw SM, Laupland KB, Doig CJ, et al. Prognosis for long-term survival and renal recovery in critically ill patients with severe acute renal failure: a population-based study. *Crit Care*. 2005;9:R700–R70
- 10) Gómez H, Kellum JA. Sepsis induced acute kidney injury *Current Opinion in Critical Care*. 2016;22(6): 546-553.
- 11) Pettila V, Bellomo R. Understanding acute kidney injury in sepsis *Intensive Care Medicine* 2014;40 (7): 1018-20
- 12) Herrera-Gutierrez ME, Seller-Perez G, Maynar-Moliner J, Sanchez-Izquierdo-Riera JA. Epidemiology of acute kidney failure in Spanish ICU. Multicenter prospective study FRAMI. *Med Intensiva*. 2006;30:260—7.
- 13) Ronco C., Ricci Zaccari., De Backer D., et al., Renal replacement therapy in acute kidney injury controversy and consensus, *Critical Care*. 2015; 19:146.
- 14) Rondon-Berrios H, Palevsky PM. Treatment of acute kidney injury: an update on the management of renal replacement therapy. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2007;16: 64-70.
- 15) Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, Morgera S, Schetz M, Tan I, et al. Continuous renal replacement therapy: a worldwide practice survey. The beginning and ending supportive therapy for the kidney (BEST kidney) investigators. *Intensive care medicine*. 2007;33:1563-1570
- 16) Chawla L., Eggers P, Star R., et al. Acute Kidney Injury and Chronic Kidney Disease as Interconnected Syndrome. *N Engl J Med*. 2014; 58-66-371.
- 17) Chawla L, Amdur RL, Amodeo S, et al. The severity of acute kidney injury predicts progression to chronic kidney disease. *Kidney Int* 2011; 101-107-74.

18) Wan L, Bagshaw SM, Langenberg C, Saotome T, May C, Bellomo R. Pathophysiology of septic acute kidney injury: what do we really know? Crit Care Med 2008; 36(4 Suppl): S198–203. Review. PMID 18382194

19) Cariilo R., Vázquez A., Merino M., et al., Actualidades en disfunción renal aguda y terapia de soporte renal. Med Int Mex 2013; 29:179-191.

20) Feinstein AR. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic disease. J Chronic Dis 1970; 23 (7): 455-468.

Anexos:

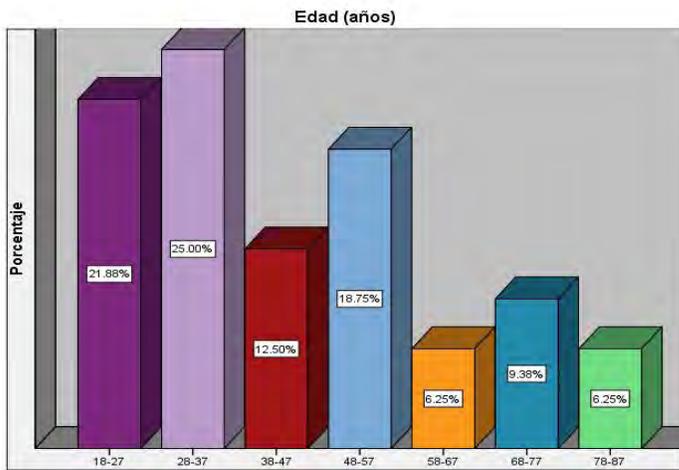
(Anexo 1)

	Filtrado glomerular	Producción de orina	
Risk	Aumento de la creatx 1.5 ó FG disminuye >25%	Producción de orina <0.5 ml/kg/h x 6h	Alta sensibilidad
Injury	Incremento de la Creat x2 ó FG disminuye >50%	Producción de orina <0.5 ml/kg/h x 12h	
Failure	Incremento de la Creat ó FG disminuye >75% ó Creat ≥ 4 mg/dl ó incremento agudo ≥ 0.5 mg/dl	Producción de orina <0.3 ml/kg/h x 24h ó anuria x 12h (oliguria)	
Loss	Lesión renal persistente= pérdida de la función > 4 semana		Alta especificidad
ESKD	Enfermedad renal terminal (> de 3 meses)		

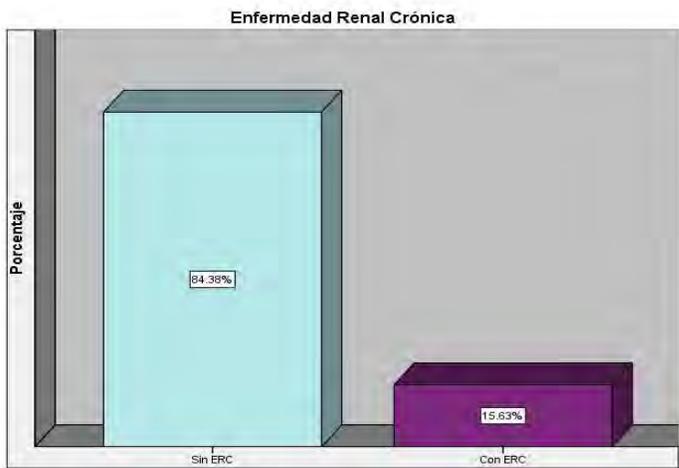
Escala RIFLE. El paciente puede cumplir criterios tomando en cuenta la filtración glomerular, el nivel de creatinina sérica o la producción de orina. **Injury:** Lesión, **Failure:** Disfunción, **Loss:** Pérdida, **ESKD:** Insuficiencia Renal Crónica terminal

(Anexo 2)

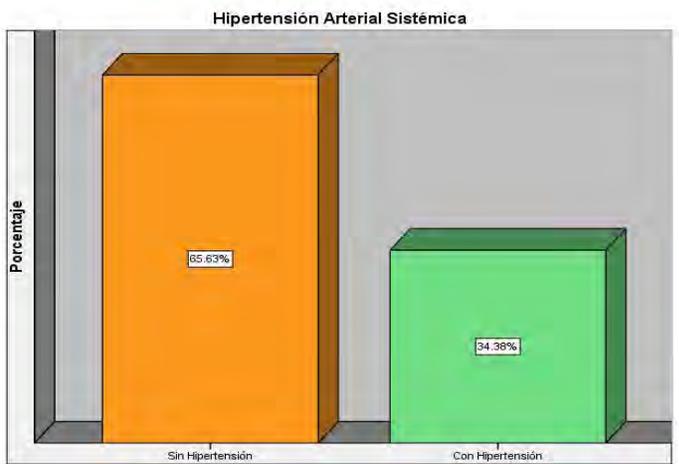
Puntuación APACHE II									
APS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Tª rectal (°C)	> 40,9	39-40,9		36,5-36,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 30
Pres. arterial media	> 159	130-159	110-129		70-109		50-69		< 50
Frec. cardíaca	> 179	140-179	110-129		70-109		55-69	40-54	< 40
Frec. respiratoria	> 49	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		< 6
Oxigenación: Si FiO2 ≥ 0.5 (AsDO2) Si FiO2 ≤ 0.5 (paO2)	> 499	350-499	200-349		< 200				
pH arterial	> 7,69	7,60-7,69		7,50-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Na plasmático (mmol/l)	> 179	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 111
K plasmático (mmol/l)	> 6,9	6,0-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina * (mg/dl)	> 3,4	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematocrito (%)	> 59,9		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Leucocitos (x 1000)	> 39,9		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Suma de puntos APS									
Total APS									
15 - GCS									
EDAD	Puntuación	ENFERMEDAD CRÓNICA		Puntos APS (A)	Puntos GCS (B)	Puntos Edad (C)	Puntos enfermedad previa (D)		
≤ 44	0	Postoperatorio programado 2					Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)		
45 - 54	2	Postoperatorio urgente o Médico 5							
55 - 64	3								
65 - 74	5								
≥ 75	6								
Enfermedad crónica:									
Hepáticas: cirrosis (biopsia) o hipertensión portal o episodio previo de fallo hepático									
Cardiovasculares: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA)									
Respiratorias: EPOC grave, con hipercapnia, policitemia o hipertensión pulmonar									
Renal: diálisis crónica									
Inmunocomprometido: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicas									



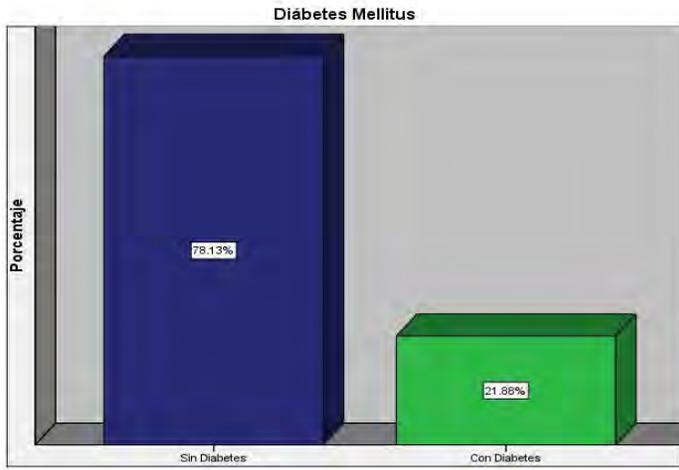
(Gráfica 1)



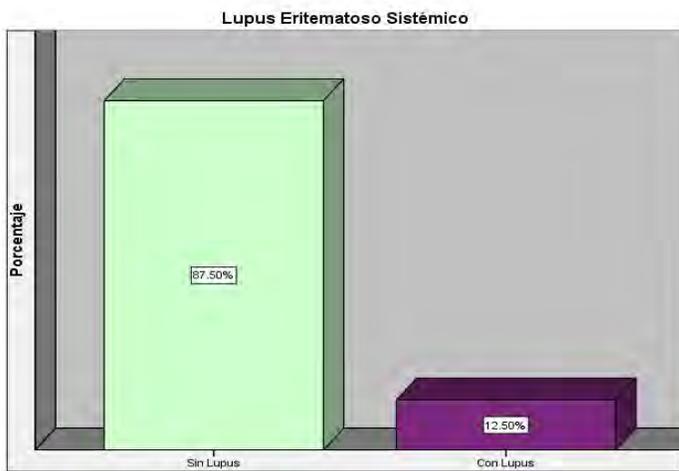
(Gráfica 2)



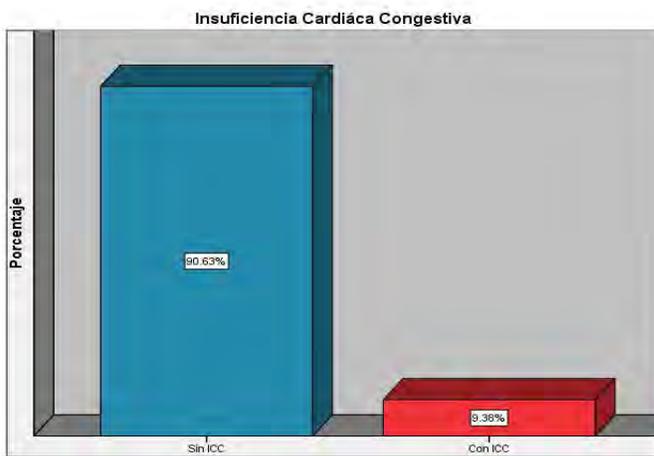
(Gráfica 3)



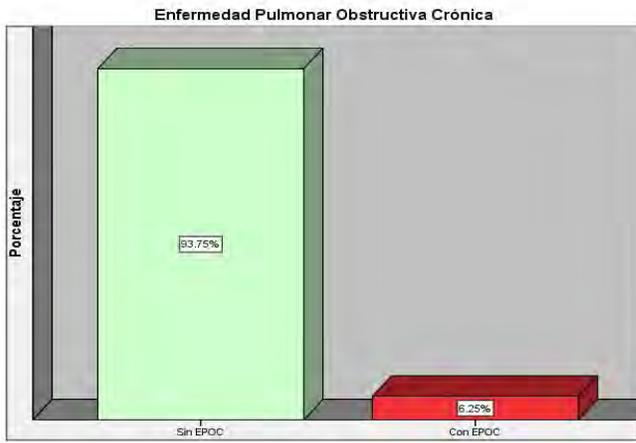
(Gráfica 4)



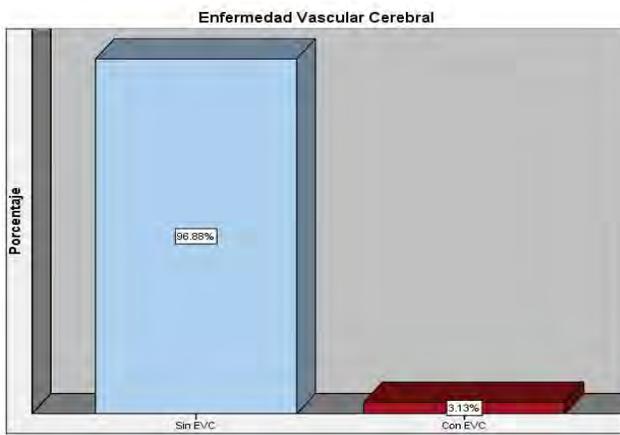
(Gráfica 5)



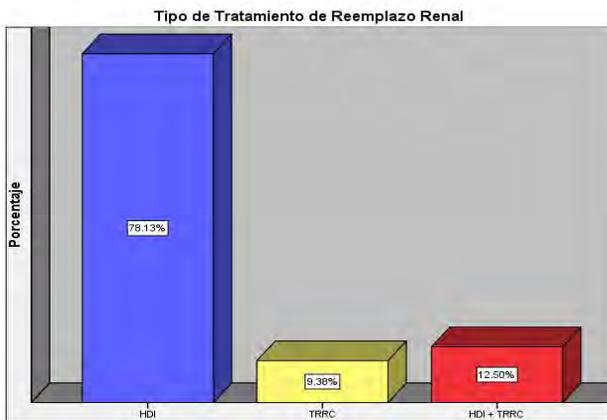
(Gráfica 6)



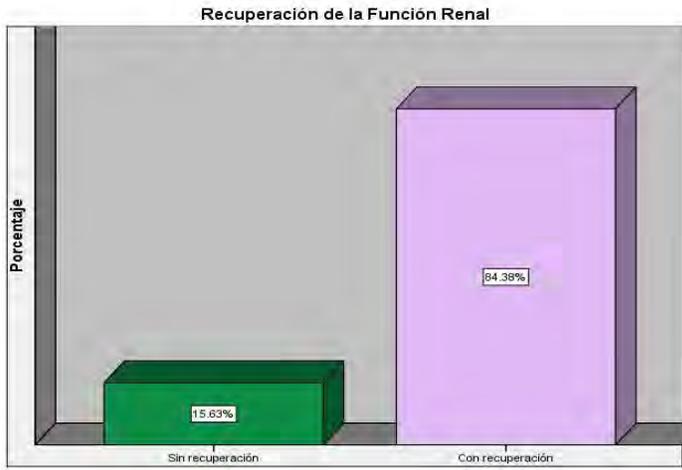
(Gráfica 7)



(Gráfica 8)



(Gráfica 9)



(Gráfica 10)