



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN

Comparación de la Capacidad Predictiva de la Fracción Excretada de Sodio y Sedimento Urinario en Lesión Renal Aguda, en la Unidad de Cuidados Intensivos .

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO

P R E S E N T A
DR. JUAN ARMANDO BATZ OTZOY

TUTOR DE TESIS:
DR. JOSÉ ANTONIO FONSECA LAZCANO

MÉXICO D.F. JULIO 2014





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIÓN



INCMNSZ
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
DR. "SALVADOR ZUBIRÁN"
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
México, D.F.

Dr. Sergio Ponce de León Rosales

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Dr. José Guillermo Domínguez Cherit

Profesor Titular del Curso

Subdirección de Medicina Crítica

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Dr. Eduardo Rivero Sigarroa

Jefe de Unidad de Terapia Intensiva

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Dr. José Antonio Fonseca Lazcano

Tutor de Tesis

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme estar aquí.

A mi Esposa por la paciencia y el amor incondicional.

A mis Padres y mis Hermanas por su apoyo y por haber creído siempre en mí.

Al Dr. José Antonio Fonseca Lazcano por su apoyo y la confianza desde siempre.

ÍNDICE

1. –INTRODUCCIÓN.....	5
02. – MARCO TEÓRICO.....	6
03- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	9
04.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	10
05. – HIPÓTESIS.....	11
06.-OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	12
07.-METODOLOGÍA.....	13
08.-RESULTADOS.....	16
09.-DISCUSIÓN.....	18
10.-CONCLUSIONES.....	19
11.-BIBLIOGRAFÍA.....	20

INTRODUCCIÓN.

La fracción excretada de sodio (FENa) mide el porcentaje de sodio filtrado que es excretado en la orina. Este cálculo es ampliamente usado para diferenciar una enfermedad pre renal(disminución de la perfusión renal) de la necrosis tubular aguda como causa de lesión renal aguda.

$$\text{FENa} = \frac{\text{NaU} \times \text{SCr}}{\text{NaS} \times \text{CrU}} \times 100$$

Sin embargo existe cierto número de limitantes para el uso de la FENa en pacientes con lesión renal aguda, incluyendo que la FENa al definir una enfermedad pre renal, varia con la tasa de filtración glomerular, la presencia de múltiples causas para la disminución de la FENa en enfermedades pre renales, y al usar la medición de la excreción de sodio puede ser no confiable, sin el riñón es perdedor de sal, el uso de diuréticos. Sin embargo aún no se ha generalizado el uso clínicos, recientemente se han evaluado los novedosos biomarcadores urinarios y séricos para valorar el daño intrínseco tubular (1).

MARCO TEORICO

La FENa es comúnmente usada para diferenciar entre enfermedad renal pre renal de la necrosis tubular aguda (NTA), las dos principales causas de lesión renal aguda (2-3). Sin embargo pueden existir estados entre enfermedad pre renal severa, acompañada por hipotensión, que también es causa de NTA.

FENa en lesión renal aguda: La FENa debería ser medido en pacientes con sospecha de tener lesión renal aguda de cualquier causa pre renal o con NTA. Una variedad de estudios han confirmado que la FENa diferencia entre estas dos condiciones, que otras pruebas de laboratorio (2,3,4). La concentración de sodio urinario, la relación de creatinina urinaria /sérica y la osmolaridad urinaria tienen menor valor predictivo, reportando un mejor diagnóstico para el FENa (4).

En general, un FENa menor a 1% sugiere enfermedad pre renal, donde la reabsorción de todo el sodio filtrado, representa una adecuada respuesta a la disminución de la perfusión renal. En comparación un valor entre 1 y 2 % puede ser visto con cualquier desorden, mientras que un valor arriba de 2 % usualmente indica NTA. Sin embargo, un FENa menor a 1% no es diagnóstico de enfermedad pre renal mientras existan varias causas de lesión renal aguda.

La elevada FENa relativa en NTA puede ser por una inapropiada pérdida de sodio por daño tubular, y/ o una apropiada respuesta de las nefronas restantes bien preservadas por la expansión del volumen. La pérdida de sodio inapropiada, parece ser importante en la enfermedad temprana cuando las nefronas aun permanecen filtrando, presentan una función tubular deteriorada. En comparación con la expansión de volumen, puede ser más importante en pacientes con NTA establecida y perfusión tisular normal. En este aspecto, el mantenimiento del balance del sodio requiere una alta FENa.

En un paciente con NTA establecida, que tiene una tasa de filtrado glomerular con niveles normales de 180L/día (125ml/min), disminuye a 20 l/día. Si la concentración sodio plasmático es de 150 meq/L, entonces la carga de sodio filtrada debe ser de 3000 meq/día (20 x 150). Si el sodio ingerido es de 75g meq/día, entonces la excreción del sodio ingerido va requerir de una FENa de 2.5 % (75/3000).

FENa y concentración de sodio urinario.

La FENa en general es más exacta que la concentración de sodio urinario en la diferenciación de enfermedades pre renales que las debidas por NTA debido a la directa medición del sodio. A diferencia, la concentración de sodio urinario es también afectada por la tasa de absorción del agua.

Limitantes de la FENa.

a) Variación de la FENa con al tasa de filtrado glomerular.

Es más fiable en pacientes con lesión renal aguda, sin embargo con valores de 1 % para distinguir entre enfermedad pre renal y NTA aplica solo en pacientes con reducción marcada de la tasa de filtrado glomerular.

Los resultados son diferentes cuando la tasa de filtrado glomerular son normales o solo levemente reducidos. Con una tasa normal de filtrado glomerular de 180 L/día y una concentración de sodio plasmático 150 meq/L, la carga de sodio filtrado es de 27,000 meq/día. Con una FENa de 1 % en este contexto representa la excreción de 270 meq/día, la cual es mayor que el promedio de ingestión de sodio de 80 a 250 meq/día. Algunos individuos con una tasa de filtrado glomerular normal tienen una FENa menor a 1%. La reducción de la excreción de sodio menor a 20 meq/día en la presencia de disminución del volumen requieren un FENa menor a 0.1 %. Este valor incrementa de 0.2 % si la tasa de filtrado glomerular es del 50% o normal, 0.4 % si la tasa de filtrado glomerular es de 25% del normal y 1 % si es del 10 % del normal.

b) Medición aislada de creatinina sérica.

La tasa de filtrado glomerular no puede ser estimada por una medición aislada de creatinina sérica. Los pacientes pueden estar oligúricos y tener leve o ausencia de función renal, y si la duración de la enfermedad es solo unas pocas horas, la creatinina sérica puede permanecer en valores séricos basales.

c) Causas de lesión renal aguda con FENa menor a 1%.

La historia clínica, examen físico y hallazgos urinarios son importantes en la evaluación de pacientes con lesión renal aguda, debido a que el FENa puede ser menor a 1 % en paciente con una variedad de condiciones de origen no pre renal (2,3,5,6).

- Algunos pacientes con NTA post isquémica, en las etapas iniciales pueden presentar enfermedad pre renal.
- NTA concomitante en pacientes con enfermedad renal crónica pre renal (cirrosis, insuficiencia cardíaca).
- 10 % de los pacientes con NTA no oligúrica presentan FENa <1%, asociada a sepsis (7,8,9).
- Lesión renal aguda mediada por radiocontraste, pigmentos del grupo hemo (mioglobinuria o hemoglobinuria) ().
- Glomerulonefritis aguda, vasculitis (4), nefritis intersticial aguda (10), obstrucción del tracto urinario.

d) Enfermedad pre renal en paciente con enfermedad renal crónica.

En estos pacientes se conserva el sodio en respuesta a cualquier causa de enfermedad pre renal o una disminución súbita de la ingestión de sodio en la dieta (11).

e) Uso de Diuréticos.

Un FENa > 1% puede presentarse en pacientes con enfermedad pre renal que estén recibiendo diuréticos.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La lesión renal aguda es un hallazgo frecuente en los pacientes críticamente enfermos y como parte de su abordaje juega un papel importante la fracción excretada de sodio en orina y el sedimento urinario en la desición del manejo. Además la lesión renal es un factor determinante en el pronóstico de morbimortalidad en este grupo de pacientes, por lo que es importante determinar el valor predictivo del FENA y el sedimento urinario.

JUSTIFICACIÓN

La unidad de cuidados intensivos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubiran es una unidad en donde se atienden a pacientes tanto médico como quirúrgicos, que durante su estancia presentan lesión renal aguda que afecta aproximadamente 5-30% de los pacientes enfermos críticos y permanece asociado a elevada mortalidad (12,13, 14).

Se han realizado estudios donde se ha evaluado el valor diagnóstico de la FENa en pacientes con lesión renal, donde no ha sido posible establecer el origen prerrenal o renal (14).

Debido a los costos innecesarios que puede ocasionar el uso de la FENa en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos, la ausencia de contraindicaciones absolutas para su aplicación es de utilidad intentar demostrar su eficacia en este grupo de pacientes.

Por otra parte en México no existen publicaciones acerca del uso ni de su beneficio por lo que es de utilidad publicar la experiencia de nuestro centro.

HIPÓTESIS

En terapia intensiva todos los FENA resulta prerenales y es de poco valor diagnóstico en falla renal aguda en el enfermo en estado crítico.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

A. Objetivo principal

1. Evaluar objetivamente la capacidad predictiva de la fracción excretada de sodio para evaluar la función renal en pacientes con lesión renal aguda en la unidad de terapia intensiva.

B. Objetivos secundarios

1. Determinar la capacidad predictiva con el sedimento urinario en la detección de la falla renal.
2. Determinar la capacidad predictiva de la fracción excretada de sodio en la detección de falla renal.
3. Comparación de ambas capacidades predictivas.

METODOLOGÍA

A. Tipo de estudio

Se trata de un estudio clínico prospectivo, observacional que se llevará a cabo en la unidad de cuidados intensivos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”.

B. Descripción de la intervención

Se hizo una revisión prospectiva de los expedientes de todos los pacientes con lesión renal aguda ingresados en la UCI. Se determinó las características generales de la población, nivel de creatinina, nivel de sodio sérico, sodio urinario, creatinina urinaria, sedimento urinario al momento de diagnóstico de lesión renal aguda.

C. Selección de los pacientes

A. Criterios de inclusión:

Se incluyeron a todos los pacientes ingresados en la UCI con diagnóstico de lesión renal aguda durante el período de abril del 2014 a julio del 2014 en la UCI del INCMNSZ.

B. Criterios de exclusión:

Se excluyeron a aquellos pacientes que cuentan con el diagnóstico de enfermedad renal crónica, lesión renal aguda y al ingreso requirieron tratamiento de remplazo renal, lesión renal aguda de origen obstructivo, pacientes con anuria y lo cual imposibilitara la toma de muestras.

C. Análisis estadístico

Las características demográficas de los pacientes se reportan en medias y rangos intercuartiles. Se determinaron sensibilidad, especificidad valores predictivos positivo y negativo para ambas variables.

Los resultados se expresarán en media y desviación estándar, o en mediana y rangos intercuartiles según sea el caso.

La comparación de capacidades predictivas, se realizará en curvas de receptor operativo.

Para la comparación de proporciones se utilizará prueba chi cuadrada. Se tomará como significativa una p menor a 0.05; cuando sea necesario construir intervalos de confianza se realizarán al 95%.

Se estimó un tamaño de muestra de 52 pacientes, para una potencia de prueba del 90%.

Se utilizarán los software de estadística Minitab 13.1 y SPSS versión 19.

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION DE VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	DIMENSIONES
Edad	Cantidad de años cumplidos a la fecha de aplicación del estudio	Numérica	Razón	Años
Sexo	Constitución orgánica que distingue de hombre o mujer	Categórica	Nominal Dicotómica	Masculino Femenino
Diagnostico	Diagnostico de patología de paciente basado en antecedentes, cuadro clínico y laboratorios complementarios.	Categórica	Nominal	Diagnóstico Hospitalario
Nivel Sérico de Sodio	Variable que evalúa la concentración de sodio en plasma.	Numérica	Razón	Mmol/L
Nivel Sérico de Creatinina	Variable que evalúa la concentración de creatinina en plasma.	Numérica	Razón	Mmol/L
Nivel Urinario de Sodio	Mide la concentración de sodio en orina.	Numérica	Razón	Mg/dl
Nivel Urinario de Creatinina	Mide la concentración de creatinina en orina.	Numérica	Razón	mOsmol/Kg
FENA	Mide la fracción excretada de sodio en la orina	Numérica	Razón	Porcentaje.

RESULTADOS

De abril del 2014 a julio del 2014 ingresaron 159 pacientes a la Unidad de Cuidados Intensivos incluyéndose 22 pacientes en el estudio, los cuales cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Las características generales de los pacientes se muestran en la tabla 1. En la tabla 2 se muestra los diagnósticos por los cuales ingresaron los pacientes a UCI.

TABLA 1. Características Generales de los Pacientes

Características	MASCULINO	FEMENINO
Sexo	13 (59%)	9 (41%)
Edad	59	55

TABLA 2. Diagnósticos de Ingreso a la UCI

Diagnóstico	MASCULINO	FEMENINO
Choque Séptico	4	5
Post Transplante Hígado	2	-
Pancreatitis	2	-
Post LAPE	2	-
SDRA	1	1
EVC	1	-
Trombosis Mesentérica	1	-

En la tabla 3 se muestran la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, mediante comparación de Chi cuadrado, tomando como significativo una $p < 0.05$.

TABLA 3. Comparación FENA y Sedimento Urinario.

	FENA	Sedimento	Valor de P*
	%	%	
Sensibilidad	7.6%	76	0.803
Especificidad	100	88	0.04
V.P.P.	100	50	0.001
V.P.N.	75	40	0.001

DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo se encontró que la fracción excretada de sodio puede servir para predecir falla renal aguda, aunque no sea de los mejores predictores según Koyner JL(1), también se encontró que el sedimento posee menor valor predictivo que la FENA lo que hace pensar que es de utilidad la fracción excretada de sodio para evaluar falla renal aguda.

En el estudio de Steiner RW(2) si se observo que la FENA puede discernir entre el origen pre renal o renal, haciendo la salvedad que tenia menor correlación en pacientes con sepsis en la UTI; Bertrand Pons (14) a su vez encontró que la tasa de filtrado glomerular no puede ser estimada por una medición aislada de creatinina sérica, por lo cual pueden estar oliguricos y tener leve o ausencia de función renal, y la creatinina sérica puede permanecer en valores séricos basales. En este estudio no se encontró relación entre la FENA y sedimento urinario para predecir falla renal aguda, ya habiendo sido descrito en estudios previos (7), encontrando que la FENA tiene buena especificidad y V.P.P sobre el sedimento.

CONCLUSIONES

La Fracción Excretada de Sodio tiene un valor predictivo superior al sedimento urinario en falla renal aguda.

BIBLIOGRAFIA

1. Koyner JL, Vaidya VS, Bennett MR, et al. Urinary biomarkers in the clinical prognosis and early detection of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5:2154.
2. Steiner RW. Interpreting the fractional excretion of sodium. *Am J Med* 1984; 77:699.
3. Miller TR, Anderson RJ, Linas SL, et al. Urinary diagnostic indices in acute renal failure: a prospective study. *Ann Intern Med* 1978; 89:47.
4. Espinel CH, Gregory AW. Differential diagnosis of acute renal failure. *Clin Nephrol* 1980; 13:73.
5. Brosius FC, Lau K. Low fractional excretion of sodium in acute renal failure: role of timing of the test and ischemia. *Am J Nephrol* 1986; 6:450.
6. Zarich S, Fang LS, Diamond JR. Fractional excretion of sodium. Exceptions to its diagnostic value. *Arch Intern Med* 1985; 145:108.
7. Bagshaw SM, Haase M, Haase-Fielitz A, et al. A prospective evaluation of urine microscopy in septic and non-septic acute kidney injury. *Nephrol Dial Transplant* 2012; 27:582.
8. Bagshaw SM, Langenberg C, Wan L, et al. A systematic review of urinary findings in experimental septic acute renal failure. *Crit Care Med* 2007; 35:1592.
9. Langenberg C, Wan L, Bagshaw SM, et al. Urinary biochemistry in experimental septic acute renal failure. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21:3389.

10. Lins RL, Verpooten GA, De Clerck DS, De Broe ME. Urinary indices in acute interstitial nephritis. *Clin Nephrol* 1986; 26:131.
11. Danovitch GM, Bourgoignie J, Bricker NS. Reversibility of the "salt-losing" tendency of chronic renal failure. *N Engl J Med* 1977; 296:14.
12. Brivet FG, Kleinknecht DJ, Loirat P, Landais PJ: Acute renal failure in intensive care units - causes, outcome, and prognostic factors of hospital mortality; a prospective, multicenter study. French Study Group on Acute Renal Failure. *Crit Care Med* 1996, 24:192-198.
13. Metnitz PGH, Krenn CG, Steltzer H, Lang T, Ploder J, Lenz K, Le Gall J-R, Druml W: Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. *Crit Care Med* 2002, 30:2051-2058.
14. Bertrand Pons, Alexandre Lautrette, Johanna Oziel, Jean Dellamonica, Régine Vermesch, Eric Ezingard, Christophe Mariat, Gilles Bernardin, Fabrice Zeni, Yves Cohen, Bernard Tardy, Bertrand Souweine, François Vincent and Michael Darmon: Diagnostic accuracy of early urinary index changes in differentiating transient from persistent acute kidney injury in critically ill patients. *Critical Care* 2013, 17:R56