

11227  
29/3



**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado  
C.H. "20 de Noviembre" I.S.S.S.T.E.  
R-III de Medicina Interna

**"UTILIDAD DE LA DEPURACION DE CREATININA DE  
2 HORAS EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS"**

Que para obtener el título de  
**ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

p r e s e n t a

**DR. ADOLFO AGUILAR SALAZAR**

Asesor: DR. ALVARO SAENZ DE MIERA CAMINO  
Sub-Jefe de Enseñanza  
C.H. "20 de Noviembre"



México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1986



## **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 está 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.

## I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES .....	2
MATERIAL Y METODOS.....	4
RESULTADOS .....	6
DISCUSION .....	9
CONCLUSIONES.....	12
REFERENCIAS .....	13

## INTRODUCCION

Las Unidades de Cuidados Intensivos en nuestro medio, generalmente cuentan con los recursos necesarios para la detección en forma rápida y oportuna de falla cardiovascular y pulmonar, dándose el manejo adecuado en forma rápida, sin embargo la principal causa de defunción en el enfermo en estado crítico es la falla multiorgánica, donde la insuficiencia renal juega un papel primordial. (7)

Así se hace imperativo el monitoreo de la función renal, ya que los exámenes que usualmente se utilizan para ello, como la determinación de creatinina y urea séricas y el examen general de orina, no la reflejan adecuadamente, particularmente en los enfermos con falla no oligúrica y en los sépticos mal nutridos, en los cuales se encuentran disminuidos los azoados -- per se.

Por lo antes expuesto y por la necesidad de un ajuste en el aporte de líquidos, electrolitos y medicamentos excretados por vía renal en estos enfermos, es de gran utilidad el conocimiento cuantitativo de la excreción renal por medio de la tasa de filtración glomerular, la cual se ha obtenido tradicionalmente a través de la depuración de creatinina de 24 horas.

Motivado por la poca información que existe en la literatura mundial, referente a la utilidad de la depuración de creatinina de 2 horas en pacientes críticamente enfermos y su validez comparada con la de 24 horas, decidí realizar este trabajo en nuestro medio.

#### ANTECEDENTES

La Unidad de cuidados intensivos del C.H. "20 de Noviembre" se encuentra ubicada en el 7° piso del hospital, cuenta con un Jefe de servicio, 6 médicos adscritos, 8 enfermeras -- por cada turno de 8 horas. El número de camas es de 15, siendo el promedio diario de ingresos de 3.12 y en días de estancia de 4.06, con un porcentaje de ocupación del 78.8%. Los ingresos a la unidad provienen principalmente del servicio de Urgencias en un 37% y de quirófanos en un 31%, siendo el restante de los servicios de Medicina Interna, Cirugía General y Gineco-Obstetricia y se encuentra dividida en sección de Coronarios, de Choque e Insuficiencia respiratoria y de metabólico, por lo que se atienden pacientes con todas las enfermedades y síndromes.

La depuración de creatinina como prueba indirecta de la filtración glomerular está descrita desde 1926 por Led Rehberg (8) habiendo sido antecedido por médicos europeos, quienes utilizaban creatinina exógena; sin embargo, Rehberg demostró que la creatinina endógena reuña los criterios necesarios para la estimación de la filtración glomerular, como son: que sea 100% filtrable, que no se reabsorba y que no secrete. Posteriormente Miller (10) comprobó que una mínima parte de la creatinina endógena era secretada por los túbulos renales y al compararla con la depuración de inulina, concluyó que la diferencia no era significativa para la estimación de la filtra--ción glomerular.

La fórmula tradicional de la depuración de creatinina es

$\frac{Ucr \times V}{Pcr}$  en donde;

Ucr = Es la concentración de creatinina en cada mililitro de orina

V = Es la formación de orina en mililitros por minuto (que se obtiene dividiendo los minutos de un día (1440) entre el volumen obtenido)

Pcr = Es la concentración de creatinina en cada mililitro de plasma

Así esta fórmula nos traduce el volumen de plasma requerido para proveer la cantidad de creatinina excretada en cada minuto; esto nos da la tasa de filtración glomerular.

La fórmula de depuración de creatinina de 2 hrs, es esencialmente la misma, variando solo la constante de volumen, - que se obtiene dividiendo 120 (minutos de 2 horas) entre los mililitros cuantificados.

Existe un estudio previo (3) donde se demuestra una - correlación altamente significativa entre las dos depuraciones, existiendo discrepancia ocasionada por el volumen urinario.

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la unidad de cuidados intensivos del Centro Hospitalario "20 de Noviembre".

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: realizarse la depuración de creatinina en las primeras 36 horas de su ingreso, ser mayores de 15 años y menores de 65, tener una diuresis igual o mayor de 600 ml en 24 horas y contar con sonda de Foley. Se excluyeron todos aquellos pacientes con insuficiencia renal crónica y todos aquellos en quienes se realizaban procedimientos dialíticos por cualquier vía. Se eliminaron aquellos que presentaban insuficiencia renal aguda con --gasto reservado y/o hematuria macroscópica.

Solo cumplieron con los criterios de inclusión 52 sujetos, que se estudiaron prospectivamente.

Todos los pacientes tenían venoclisis por cateter central con solución isotónica de NaCl; se recolectó la orina de 24 y 2 h, siendo la toma de esta en los siguientes horarios:

de 7 a 9 am	3 enfermos
de 8 a 10 am	7
de 9 a 11 am	11
de 10 a 12 pm	18
de 11 a 13 pm	8
de 12 a 14 pm	5

Todos los pacientes fueron tomados al azar, determinándose le el día del estudio creatinina sérica y urinaria por el método de Jaffer (10), habiéndose calculado la depuración de creati

nina de 24 hrs por la fórmula clásica:  $\frac{U \times V}{P}$  en donde U=creatinina urinaria, V=Volumen por minuto y P=creatinina sérica;- la depuración de creatinina de 2 hrs se obtuvo por la misma fórmula.

Se tomó en cuenta el día de la toma de la muestra el balance de líquidos, los signos vitales y la presión venosa central.

Se analizaron la influencia de edad, sexo, medicamentos, volumen urinario, balance de líquidos y enfermedad principal sobre los resultados de creatinina de 2 y 24 h.

El índice de correlación y las variables discretas se analizarán por el método Chi cuadrada.



## RESULTADOS

En cuanto al perfil demográfico de la muestra (52 enfermos) se observó que 25 fueron del sexo masculino y 27 del femenino, la edad mínima fué de 17 años y la máxima de 64, siendo la media de 41.

Los 10 diagnósticos más frecuentes fueron:

Politraumatismo	8
Cetoacidosis diabética	5
Traumatismo cráneo-encefálico	5
Postoperatorio de comisurotomía mitral	5
Cierre de comunicación interauricular	4
Sepsis	3
Secuelas de paro cardiorrespiratorio	3
Estado hiperosmolar	3
Hipertensión arterial de difícil control	2
Edema pulmonar no cardiogénico (SIRPA)	2

Los medicamentos empleados el día de la toma de la muestra fueron: penicilina sódica cristalina (8) Amikacina (8) Metronidazol (6) dexametasona (6) Insulina cristalina (6) Heparina (3) Cimetidina (3) Gel de hidróxido de Aluminio y Magnesio (3) Dimetil pirazolona (3).

La determinación de creatinina sérica promedio fué de  $1.2 \pm 0.41$  mg/dl, la de creatinina urinaria de 2 hrs  $79.91 \pm 34$  mg/dl y la de 24 hrs  $80.3 \pm 40$  mg/dl. La depuración de 24 hrs fué de  $79.9 \pm 48.17$  ml/min y la de 2 hrs  $73.5 \pm 55$  ml/min.

La correlación entre las depuraciones de 2 y 24 horas -  
fue  $r=0.82$  con  $P= < 0.01$  (altamente significativa) siendo la  
ecuación de la recta  $27.4 + 0.71$  de  $x$ , como se presenta en -  
la gráfica 1 y 2.

Esto expresado en porcentaje significa un 89 % que es -  
muy útil, teniendo en cuenta que se tiene en su periodo de -  
tiempo menor y a un costo mas bajo, la medición indirecta de  
la filtración glomerular, muy necesaria en este tipo de en--  
fermos.

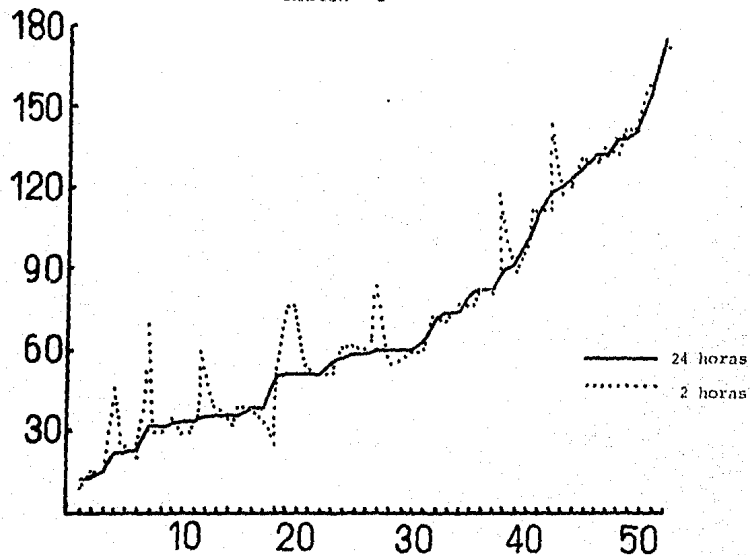
El análisis de resultados del horario en que se tomó la  
muestra de orina se refiere en la tabla 1 . Donde observamos  
que la hora de toma de muestra no influyó en el resultado de--  
las depuraciones.

Sin embargo en 9 enfermos hubo discrepancias mayor de --  
20 ml/min entre ambas depuraciones, como lo demuestra la Tabla  
2 . Aquí vemos que el volumen esperado en 2 horas, que se--  
ría de 8.3% del de 24 horas, es menor y afecta así el resulta--  
do; esto se relacionó con disminución de la presión venosa cen--  
tral en ese horario, tal vez por disminución del aporte de --  
líquidos o ajustes fisiológicos en el enfermo.

Al analizar el origen de la discrepancia entre las depu--  
raciones, tomando en cuenta el volumen (menor contra el espe--  
rado en 2 horas) el sexo, la edad, los medicamentos y el ba--  
lance de líquidos, podemos apreciar que solo la reducción del  
volumen tuvo ingerencia estadísticamente significativa, en la  
alteración de la depuración de creatinina (véase Tabla 3 ).

UTILIDAD DE LA DEPURACION DE CREATININA DE DOS HORAS  
EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

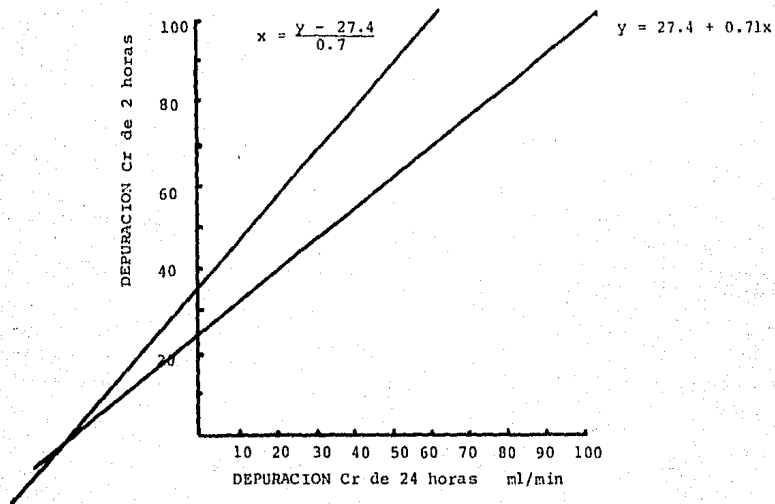
GRAFICA 1



Fuente: Aguilar A  
C.H. "20 de Noviembre" 1985

UTILIDAD DE LA DEPURACION DE CREATININA DE DOS HORAS  
EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

GRAFICA 2



UTILIDAD DE LA DEPURACION DE CREATININA DE DOS HORAS:  
EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

TABLA 1

TOMA DE LA MUESTRA

Hora	Depuracion de Creatinina de 24 horas	Depuracion de Creatinina de 2 horas	r	y	p
7 a 9 AM	$\bar{X} = 93 \pm 31.6$	$\bar{X} = 90 \pm 31.7$	0.99	$38.1 + 1.45x$	<0.01
8 a 10 AM	$\bar{X} = 64 \pm 56$	$\bar{X} = 81 \pm 57$	0.92	$20 + 0.93x$	<0.01
9 a 11 AM	$\bar{X} = 75 \pm 38$	$\bar{X} = 65 \pm 47$	0.60	$43 + 0.48x$	<0.05
10 a 12 AM	$\bar{X} = 82 \pm 53$	$\bar{X} = 86 \pm 67$	0.82	$75 + 66x$	<0.01
11 a 13 PM	$\bar{X} = 72 \pm 46.1$	$\bar{X} = 64 \pm 47$	0.95	$11.1 + .94x$	<0.01
12 a 14 PM	$\bar{X} = 83 \pm 65.3$	$\bar{X} = 62 \pm 58$	0.91	$18.9 + 1.62x$	<0.01

Fuente: Aguilar A.  
C.H. "20 de Noviembre" 1985

UTILIDAD DE LA DEPURACION DE CREATININA DE DOS HORAS  
EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

DISCREPANCIA DE VOLUMEN

DIURESIS (ml)			DEPURACION (ml/min)	
24 horas	2 horas	%	24 horas	2 horas
3 057	150	4.9	39.6	18.8
1 930	90	4.6	72	32.6
720	43	5.97	36.2	13.2
3 190	64	2	136	28.8
2 100	39	1.9	29.2	67.3
1 740	60	3.1	74.5	28.4
780	28	3.5	61.3	30.5
2 426	80	3.2	33.6	12.2
1 460	76	5.5	170.8	61.5

Fuente: Aguilar A.  
C.H. "20 de Noviembre" 1985

UTILIDAD DE LA DEPURACION DE CREATININA EN DOS HORAS  
EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

TABLA 3

ANALISIS DE DISCREPANCIAS

DISCREPANCIAS	$\chi^2$	p
Volumen < 8.3% vs > 8.3%	12.9	0.001
Sexo	1.0	0.05
Edad > 50 vs < 50	2.46	0.05
Medicamentos	1.2	0.05
Balance de liquidos	1.2	0.05

Fuente| Aguilar A.  
C.H. "20 de Noviembre" 1985

DISCUSION

Es extremadamente importante el reconocimiento temprano de disfunción renal en enfermos en estado crítico, en los cuales es común el uso a dosis máximas de aminogluco<sup>s</sup>idos, digi<sup>t</sup>álicos y otros medicamentos cuya via de eliminación más importante es la urinaria.

La depuración de inulina es aceptada en forma general, como el estandar a comparar de otras sustancias que se usan para medir la filtración glomerular. La depuración de creatinina ha sido comparada en numerosos trabajos en la literatura (10,11,2,1) corroborándose su confiabilidad como una medición indirecta de la tasa de filtración glomerular.

Los estudios comunmente solicitados para evaluar la función renal, como la determinación de urea y creatinina, no la reflejan adecuadamente ya que numerosos trabajos han demostrado que en la insuficiencia renal aguda, el riñón pierde su capacidad de concentración urinaria, 24 a 48 hrs. antes de que se eleven los productos azoados (11,12).

Lo antes expuesto hace imperativo, en los pacientes de las unidades de cuidados intensivos, el encontrar una prueba de funcionamiento renal confiable, rápida y sencilla.

Los trabajos de Jellife (13) en 1971 quien buscaba una estimación de la depuración de creatinina sin recolectar la orina, tomando en cuenta únicamente el sexo y la creatinina sérica, reportan una correlación de  $r = 0.83$  con una  $p$  menor de 0.001 lo que es altamente significativa; sin embargo no se to-



mó en cuenta la edad, ya que alteraba los resultados por la disminución en la tasa de filtración que presentan los pacientes geriátricos, por lo que pierden significancia estadística sus resultados.

Cooper modificó la fórmula de Jelliffe, agregando edad y peso con lo que correlaciona a  $r = 0.91$ .

Posteriormente se demostró que su fórmula era de utilidad en los pacientes con marcada obesidad, retención de líquidos en el tercer espacio, atrofia muscular y embarazo (14).

Numerosos trabajos en la literatura mundial y en nuestro medio han corroborado la correlación existente de las depuraciones de creatinina en orina en forma horaria, con la de 24 hrs; pero la validez de las primeras no ha sido estudiado extensamente en enfermos en estado crítico.

En 1982 Wilson encontró un coeficiente de correlación entre las depuraciones de 2 y 24 hrs, en enfermos graves de  $0.85 \pm 58$  (7), siendo similares estos resultados a los que obtuve con una  $r = 0.82 \pm 55$ ; corroborándose así la utilidad de esta prueba de funcionamiento renal en el tipo de pacientes definidos.

De esta forma, considero que debe de emplearse como examen ordinario de monitoreo en los sujetos internados en una unidad de cuidados intensivos, exceptuando los que tengan falla renal previa. De esta manera contaremos con un --

índice seguro y rápido de la función renal a un bajo costo  
y sin riesgo para el enfermo.

### CONCLUSIONES

- 1.- La correlación entre la depuración de creatinina de 2 y la de 24 horas es alta ( $r = 0.82$ ).
- 2.- Un bajo porcentaje de enfermos (17.3%) tiene discrepancia mayor de 20 ml/min entre ambas depuraciones.
- 3.- Cuando hay una relación correcta entre el volumen de 2 horas con respecto al de 24 no hay discrepancia en la depuración.
- 4.- Cuando hay discrepancia esta no tiene relación con -- edad, sexo, horario en que se toma la muestra de 2 hrs, medicamentos previos y el balance de líquidos.
- 5.- La depuración de creatinina de 2 horas es un índice rápido y fiel de la filtración glomerular, en el paciente en estado crítico.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Kim K, Onesti G, Ramírez O et al: Creatinine clearance in renal disease. A reappraisal. Brit. Med. J. 4: 11, 1979.
- 2.- Neuman G: Clinical significance of creatinine measurement. Postgrad Med 50-236 1971.
- 3.- Wilson R; Soullier G, Antonenko D: Creatinine Clearance in the critically ill surgical patient. Arch. Surg 114: 461 1979.
- 4.- Richardson J, Philbin P: The one-hour creatinine clearance rate in healthy men. JAMA 26:978, 1971.
- 5.- Juan Antonio Díaz: Depuración de creatinina a partir de la creatinina sérica. Tesis de posgrado. 1984.
- 6.- Freece M, Richardson J; The effect of mild hydration on one hour creatinine clearance rates. Nephron 9:106, 1972.
- 7.- Robert W. George S.: The validity of two-hour creatinine clearance studies in critically ill patients. Critical Care 1980 8:5 - 281.

- 8.- Led Rehberg P. The rate of filtration and reabsorption in the human kidney. Biochem J. 1926 20:447
- 9.- Miller B.F. and R. Dubos; Determination by a specific enzymatic method of the creatinine content of blood and urine from normal individuals. J. Biol chem 1937 - 12:457.
- 10.- The kidney: structure and function in health and disease, H.W. Smith.
- 11.- Bran, MD; Bibic MD.: Renal function in critically ill patients; sequential assessments of creatinine osmolar and free water clearance. Crit care 8:68. 1980.
- 12.- Eliahou, H.E.; Bata A.; The diagnosis of acute renal failure. Nephron 2: 287 1975.
- 13.- Jelliffe R.W.; Estimation of creatinine clearance when urine cannot be collected. The lancet, May 8, 1971-1976 - 1971.
- 14.- Diaz de Leon M; Comparación de las pruebas horarias de depuración renal, contra la de 24 hrs. en adultos jóvenes sanos. Arch. Invest. Med. 13: 139 1982.