



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**DISFUNCIÓN RENAL POSTOPERATORIA EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN  
CORONARIA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**P R E S E N T A  
DR. EDUIN YADIR CARDONA ARISTIZÁBAL**

**ASESOR  
DRA. MARTHA PATRICIA GONZÁLEZ ÁLVAREZ**

**COASESOR  
DRA. ELIZABETH ARTEAGA LABRA**

**MÉXICO, D.F.**

**2006**



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.

**COLABORADORES:**

**DR. JUAN JOSÉ DOSTA HERRERA<sup>1</sup>**

**DRA. MARGARITA GOIZ ARENAS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”.

<sup>2</sup>SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL GENERAL, CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”

## **AGRADECIMIENTOS.**

**A Dios, por favorecerme con su bondad.**

**A Evelio y Mélida, mis padres, porque la disciplina y los valores que me inculcaron han sido parte fundamental de mis logros.**

**A Vivian, porque gracias a su impulso inicié este camino que estoy por terminar.**

**A todos mis maestros, por ayudar a acrecentar en mí el amor por la Anestesiología.**

**Al Dr. Miguel Ángel Flores Meza, por la idea inicial para este trabajo.**

**A la Doctora Bety, por su valiosa colaboración.**

## **DEDICATORIA.**

**A Dios.**

**A mis padres, Evelio y Mélida.**

**A mis hermanos, Jaiber, Andrea y Nubelly.**

**A mi esposa, Vivián.**

**A mi amigo y maestro, Dr. Juan José Dosta.**

**A mis compañeros más cercanos: Wendy, Sandra, Natalia, Leticia, Isela y Luis, y a mis amigos: Oscar y Myriam.**

# ÍNDICE

Resumen	5
Antecedentes	7
Material y métodos	14
Resultados	17
Discusión	22
Conclusiones	28
Bibliografía	29

## RESUMEN

### DISFUNCIÓN RENAL POSTOPERATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

**OBJETIVO.** Determinar el efecto de la cirugía de revascularización coronaria con circulación extracorpórea (CEC) sobre la función renal y su relación con factores de riesgo pre y transoperatorios.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** Se revisaron 92 expedientes de pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria con CEC. Se compararon valores postoperatorios de creatinina con el valor basal para determinar existencia de disfunción renal postoperatoria (DRP). Se analizaron los datos para determinar factores de riesgo significativamente diferentes entre pacientes con y sin DRP.

**RESULTADOS.** Las variables en que no se encontraron diferencias entre los pacientes con y sin DRP incluyen edad, presencia de diabetes mellitus y/o hipertensión arterial, clase funcional, tiempo de CEC, valor basal de creatinina y valores de creatinina a 24, 48 y 72 horas del postoperatorio. Las variables significativamente asociadas con desarrollo de DRP fueron presencia de estados de bajo gasto cardiaco, y valor elevado de creatinina dentro de las primeras 6 horas de ingreso a UCI.

**CONCLUSION.** Los estados de bajo gasto cardiaco durante el transoperatorio representan un factor de riesgo para el desarrollo de DRP. El valor de creatinina sérica en las primeras horas del postoperatorio puede predecir el estado de la función renal en el resto del transoperatorio.

**Palabras claves:** Insuficiencia renal, revascularización coronaria, circulación extracorpórea.

## ANTECEDENTES

La disfunción renal se define como el deterioro de la función renal que lleva a la retención de productos nitrogenados, tales como creatinina y nitrógeno ureico <sup>(1)</sup>.

La disfunción renal postoperatoria (DRP) es una complicación seria y frecuente en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. La incidencia de insuficiencia renal aguda (IRA) en el postoperatorio de cirugía cardíaca se ha reportado entre 0,9 y 31% <sup>(2-7)</sup>. Cuando la DRP es severa y requiere de diálisis, se asocia con aumento de mortalidad, estancia hospitalaria y costos <sup>(8)</sup>. En un estudio de 2844 pacientes, la IRA posterior a cirugía de revascularización coronaria (CRC) es reportada en el 7,9%, y la IRA que requiere de diálisis en el 0,7%; el mismo estudio reporta una tasa de mortalidad mayor en los pacientes que desarrollaron IRA postoperatoria <sup>(8)</sup>. La tasa de mortalidad excede el 60% en los pacientes que desarrollan DRP y requieren de diálisis <sup>(9)</sup>. En contraste, la mortalidad de pacientes sometidos a CRC que no desarrollan DRP es apenas de 1 a 2% <sup>(2,5,8)</sup>.

Los factores de riesgo asociados al desarrollo de DRP en pacientes sometidos a CRC incluyen edad avanzada, historia de diabetes



mellitus, insuficiencia cardiaca congestiva en clase funcional III o IV de la clasificación de NYHA, nivel de creatinina sérica mayor de 1,4 mg/dl, y estados persistentes de bajo gasto cardiaco durante el trans y el postoperatorio <sup>(9)</sup>.

Varios estudios muestran que la edad es un factor de riesgo importante para DRP en CRC. Un estudio de 34874 pacientes determinó la incidencia de DRP en pacientes de CRC en varios grupos de edades, encontrando 0%, 0,3%, 0,5%, 0,9%, 1,5% y 1,8% en pacientes menores de 40 años, de 40 a 49 años, de 50 a 59 años, de 60 a 69 años, de 70 a 79 años y mayores de 80 años, respectivamente <sup>(5)</sup>. Otro estudio encuentra un riesgo aún mayor según aumenta la edad, con una incidencia de 10% en pacientes entre 60 y 69 años, 15% entre 70 y 79 años, y de aproximadamente 25% en pacientes mayores de 80 años <sup>(9)</sup>.

Son bien conocidas las implicaciones sistémicas de tipo vascular del paciente diabético, siendo el riñón uno de los órganos diana, lo que explica el mayor riesgo de DRP en este tipo de pacientes <sup>(5,8,9)</sup>, especialmente si el nivel de glicemia preoperatorio es mayor de 189 mg/dl. En cuanto a la hipertensión arterial, un estudio encontró mayor incidencia de DRP en pacientes sometidos a CRC cuando

sus cifras preoperatorias de tensión arterial sistólica eran mayores de 160 mmHg, alcanzando un 1,6% en comparación a sólo 0,6% cuando la cifra era menor de 120 mmHg <sup>(5)</sup>.

Los pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva presentan alteración a varios niveles por su incapacidad para satisfacer las demandas metabólicas de los diferentes sistemas, y por lo tanto, un mayor riesgo de presentar disfunción orgánica, entre ellas la de tipo renal. En dos estudios se encuentra la insuficiencia cardiaca congestiva como factor de riesgo para DRP, específicamente en pacientes con clase funcional III o IV de la New York Heart Association (NYHA) (pacientes con disnea de pequeños esfuerzos y disnea en reposo, respectivamente) <sup>(8,9)</sup>.

El valor elevado de creatinina preoperatorio puede reflejar un pobre estado hemodinámico y es consistente con la importancia de los factores prerrenales como factores de riesgo para DRP; se ha demostrado que pacientes con valor sérico de creatinina mayor de 1,4 mg/dl tienen casi 5 veces más riesgo de presentar DRP <sup>(2)</sup>.

Los estados de bajo gasto cardiaco, caracterizados por la incapacidad del corazón para mantener el aporte adecuado de

nutrientes, oxígeno, volumen sanguíneo y presión arterial a los diferentes tejidos, presentes durante el trans o el postoperatorio, representan otro factor de riesgo para DRP. En un estudio de Zanardo y cols sobre falla renal aguda en el paciente sometido a cirugía cardíaca se determinó la existencia de bajo gasto cardíaco por la necesidad de uso de inotrópicos durante el transoperatorio o en el postoperatorio inmediato, durante al menos 4 horas, en la Unidad de Terapia Intensiva (dopamina o dobutamina a dosis mayores a 8 mcg/Kg/min o norepinefrina a cualquier dosis) y se encontró como un factor de riesgo independiente para la aparición de IRA <sup>(6)</sup>.

El uso de circulación extracorpórea (CEC) o derivación cardiopulmonar, un dispositivo utilizado para suplir la función cardiopulmonar durante las cirugías de corazón abierto, con el objetivo de trabajar sobre un corazón inmóvil, lo que facilita la colocación de injertos o reparación o cambio de válvulas, es asociado también al desarrollo de DRP, en especial los de tipo de rodillo en comparación con los de bomba giratoria no oclusiva, pues se asocian a mayores alteraciones fisiológicas. La perfusión renal inadecuada o no pulsátil, macro y microembolias a la vasculatura renal, respuesta inflamatoria a la CEC, incremento en la resistencia

vascular renal, aumento de niveles de catecolaminas y liberación de hemoglobina libre por traumatismo eritrocitario, secundarios al uso de CEC, producen daño a estructuras glomerulares y tubulares, y se asocian a DRP, especialmente en presencia de factores de riesgo adicionales <sup>(10,11)</sup>.

Se ha demostrado que la duración de la CEC y la presencia de disfunción ventricular postoperatoria están independientemente asociadas con el desarrollo de IRA postoperatoria y falla renal con necesidad de diálisis <sup>(8,9)</sup>. Un tiempo de CEC mayor de 3 horas es asociado con un aumento de riesgo para desarrollo de DRP casi 4 veces mayor que cuando el tiempo es menor de 2 horas <sup>(9)</sup>.

Un estudio de 22 pacientes muestra que en sujetos con función renal preoperatoria normal el uso de CEC induce daño renal transitorio, evidenciado por disminución de la función tubular y aumento de niveles de marcadores de daño glomerular y tubular <sup>(10)</sup>. Otro estudio, en 20 pacientes bajo cirugía cardíaca con uso de CEC, indica la probabilidad de daño renal subclínico, que no es suficiente para alterar los parámetros rutinarios de medición de la función renal <sup>(12)</sup>.

La definición de DRP es variable, según los diferentes estudios. Un aumento del valor de creatinina sérica mayor del 50% sobre el valor preoperatorio, o un valor mayor de 2,0 mg/dl ha correlacionado bien con el resultado postoperatorio adverso en dos análisis, de 9498 y 2222 pacientes <sup>(5,9)</sup>. También se ha reportado que un aumento del valor de creatinina con respecto a su valor basal preoperatorio mayor del 20% tiene buena especificidad (0.99) para detectar disminución mayor del 20% en la depuración de creatinina, pero una baja sensibilidad (0.46) <sup>(13)</sup>.

Investigadores en el *Multicenter Study of Perioperative Ischemia* (McSPI) estudiaron 2222 pacientes sometidos a CRC con CEC en 24 centros médicos, evaluando la disfunción renal perioperatoria. La DRP, definida como nivel de creatinina sérica mayor o igual a 2,0 mg/dl o un incremento mayor o igual a 0,7 mg/dl sobre su nivel basal preoperatorio, ocurrió en 171 pacientes (7,7%), de los cuales 30 requirieron diálisis (1,4%). La mortalidad fue del 19% entre los pacientes con DRP que no requirieron diálisis, y del 63% entre quienes la requirieron. Entre pacientes sin DRP la mortalidad fue del 0,9%. Los factores de riesgo para desarrollar DRP incluyen: edad avanzada, historia de insuficiencia cardiaca congestiva moderada a severa, historia previa de CRC, diabetes mellitus tipo I,

hiperglicemia preoperatoria o enfermedad renal previa. El riesgo se duplica con la presencia de 1 factor de riesgo y se cuadruplica con 2 factores de riesgo. Factores de riesgo independientes para el desarrollo de DRP incluyen tiempo prolongado de CEC y disfunción ventricular postquirúrgica. Los pacientes que desarrollaron DRP permanecieron hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva el doble de tiempo que los pacientes sin DRP <sup>(9)</sup>.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Previa autorización del Comité Local de Investigación se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo. Se revisó el registro de quirófano del Servicio de Cirugía Cardiorádica del Hospital General del Centro Médico Nacional "La Raza", obteniendo el nombre y número de seguridad social de todos los pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria en el periodo comprendido entre el primero de julio de 2004 y 30 de junio de 2005. Se recabaron los expedientes en el archivo del Hospital General, y se revisaron buscando a todos aquellos pacientes a quienes se había realizado su cirugía con el apoyo de circulación extracorpórea. No se incluyeron pacientes que fueron sometidos a otro procedimiento en el mismo evento quirúrgico, aquellos a quienes se les realizó cirugía de urgencia y quienes tuvieran un valor de creatinina sérica preoperatorio mayor de 2,0 mg/dl; se excluyeron pacientes con expediente clínico incompleto. Se obtuvo de ellos datos demográficos: sexo y edad; factores de riesgo pre y transoperatorios para el desarrollo de disfunción renal postoperatoria: diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, clase funcional, disfunción renal preoperatoria, uso de inotrópicos y tiempo de CEC; y los valores de creatinina sérica tanto

prequirúrgico (valor basal) como postquirúrgicos (cuatro datos, uno en el postoperatorio inmediato y los restantes cada 24 horas). Todos los datos se consignaron en un formato para captura de datos. Se analizaron los valores de creatinina sérica postoperatorios y se compararon con el valor preoperatorio, determinando la función renal postoperatoria, y clasificando así a los pacientes en dos grupos: grupo **con DRP** en el que se incluyó aquellos pacientes con uno o más valores de creatinina sérica postoperatorios con aumento de por lo menos el 50% con respecto al valor basal, y grupo **sin DRP** con aquellos pacientes que no tuvieron aumentos de por lo menos el 50% en sus valores de creatinina sérica postoperatorios con respecto al valor basal de creatinina. Se identificó la incidencia de DRP. Los datos obtenidos para cada grupo se consignaron en una tabla para comparación de variables de estudio, reportados como media y desviación estándar, o frecuencia y porcentaje. Se compararon los datos de ambos grupos y se determinó qué variables resultaron con diferencias estadísticamente significativas.

**Análisis estadístico.** Para los cálculos estadísticos se utilizó el programa SPSS v12.0. Se utilizó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central y de dispersión, de acuerdo a la distribución de los datos. Los porcentajes se expresaron con



intervalo de confianza del 95%. También estadística inferencial, utilizando test de Chi cuadrado. Se consideró como significativo un valor de  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS

Según el registro de quirófano del Servicio de Cirugía Cardiotorácica del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza”, durante el periodo comprendido entre el 1 de julio de 2004 y 30 de junio de 2005 se realizaron en total 199 cirugías de revascularización coronaria con circulación extracorpórea, de las cuales 92 casos fueron incluidos en el estudio después de ser revisados los expedientes clínicos.

La edad promedio de los sujetos de estudio fue 59,6 +/- 10,4 años, comprendiendo un rango entre 35 y 82 años; 52 pacientes (56,6%) con edad entre 60 y 82 años. 78 pacientes fueron de sexo masculino (84,8%) y 14 de sexo femenino (15,2%). Se registraron 50 pacientes con DM (54,3%) y 66 con HAS (71,7%); 40 pacientes (43,5%) presentaban ambas patologías, 23 en el grupo **sin DRP** y 17 en el grupo **con DRP**. Solamente 2 pacientes (2,2%) presentaban disfunción renal preoperatoria, uno de los cuales padecía además de HAS y otro con HAS y DM. En 69 pacientes se registró CF I o II (75%), y en 23 pacientes CF III (25%); no hubo pacientes registrados en CF IV. El valor promedio de creatinina sérica preoperatorio fue 1,02 +/- 0,23, con un rango entre 0,62 y

2,0. En 56 casos se registró el uso de inotrópicos (60,9%). El tiempo promedio de CEC fue 86 +/- 27,9 minutos, con un rango entre 28 y 215 minutos, con la mitad de los casos en el intervalo entre 61 a 90 minutos (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tiempo de Circulación Extracorpórea en sujetos estudiados.

<b>TIEMPO</b> (minutos)	<b>FRECUENCIA</b> (n = 92)
< 30	1 (1,1%)
31 a 60	12 (13%)
61 a 90	46 (50%)
91 a 120	25 (27,2%)
121 a 150	5 (5,4%)
151 a 180	2 (2,2%)
181 a 210	0
211 a 240	1 (1,1%)

En 5 expedientes no se encontró reporte de creatinina sérica postoperatoria dentro de las primeras horas de ingreso a UCI y en 47 no se encontró reporte del mismo en el tercer día postoperatorio.

39 pacientes desarrollaron disfunción renal postoperatoria (42.4%).

La comparación de las variables de estudio entre los pacientes que

desarrollaron DRP (grupo **con DRP**) y los que no la presentaron (grupo **sin DRP**) se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Comparación de variables de estudio para desarrollo de DRP.

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>CON DRP</b> (n = 39)	<b>SIN DRP</b> (n = 53)
Edad (años)	61,3 +/- 9,4	58,3 +/- 11,1
60 a 82 años	24 (61,5%)	28 (52,8%)
Sexo (hombres)	33 (84,6%)	45 (84,9%)
DM	20 (51,3%)	30 (56,6%)
HAS	29 (74,4%)	37 (69,8%)
Clase Funcional		
I-II	26 (66,7%)	43 (81,1%)
III	13 (33,3%)	10 (18,9%)
Disfunción renal preoperatorio	2 (5,1%)	0
Uso de inotrópicos	21 (53,8%)	15 (28,3%) *
Tiempo de CEC (minutos)	88,8 +/- 31,3	83,9 +/- 25,2
Tiempo de CEC > 2 horas	4 (10,2%)	6 (11,3%)
Creatinina sérica (mg/dl)		
Preoperatorio	0,95 +/- 0,28	1,06 +/- 0,18
Postoperatorio 6 horas	1,41 +/- 0,40	1,13 +/- 0,26 *
24 horas	1,74 +/- 0,57	1,25 +/- 0,20
48 horas	1,85 +/- 0,96	1,18 +/- 0,22
72 horas	2,01 +/- 1,38	1,04 +/- 0,23

Los resultados son expresados como media +/- desviación estándar o número de pacientes y porcentaje en cada grupo.

\*  $p \leq 0,05$ .

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos en cuanto a sexo ( $p = 0,97$ ) y edad ( $p = 0,45$ ), al igual que en el número de pacientes de edad mayor o igual a 60 años ( $p = 0,40$ ). La presencia de DM y de HAS fue similar entre los dos grupos ( $p = 0,61$  y  $p = 0,63$ , respectivamente), al igual que la clasificación del estado funcional ( $p = 0,11$ ). Los dos pacientes con disfunción renal preoperatoria desarrollaron DRP ( $p = 0,10$ ). El tiempo promedio de CEC también fue similar entre ambos grupos, al igual que el porcentaje de pacientes que requirió tiempo de CEC mayor de dos horas ( $p = 0,19$ ). Se requirió apoyo inotrópico en 21 pacientes del grupo **con DRP** (53,8%) y en 15 del grupo **sin DRP** (28,3%), encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ( $p = 0,013$ ).

El valor promedio de creatinina sérica preoperatorio fue de  $0,95 \pm 0,28$  para el grupo **con DRP**, con valores entre 0,62 y 2,0 mg/dl, mientras en el grupo **sin DRP** fue de  $1,06 \pm 0,18$ , con valores entre 0,77 y 1,4 mg/dl, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,08$ ). Tampoco hubo diferencias entre los dos

grupos al compararse los valores de creatinina sérica tomados a las 24, 48 y 72 horas del postoperatorio ( $p = 0,09$ ,  $p = 0,36$  y  $p = 0,53$ , respectivamente); sí hubo diferencias entre grupos en cuanto al valor de creatinina tomado en las primeras 6 horas de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva ( $p = 0,05$ ).

De los 39 pacientes con DRP, 20 (51,3%) presentaron disfunción renal temporal, con normalización de los valores de creatinina sérica dentro de las primeras 72 horas del postoperatorio; de ellos, 10 pacientes (25,6%) presentaron alteración de uno de los valores, 7 pacientes (17,9%) mostraron alteración de 2 valores, y 3 pacientes (7,7%) tuvieron alteración de 3 valores de creatinina sérica postoperatorios. Los otros 19 pacientes (48,7%) presentaban disfunción renal aún a las 72 horas del postoperatorio, 8 de ellos (20,5%) con valores de creatinina sérica que iban en aumento, en un rango entre 2,14 y 5,18 mg/dl, y los otros 11 (28,2%) con disminución progresiva de los valores de creatinina, con un rango entre 1,1 y 3,19 mg/dl.

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio, la incidencia de disfunción renal postoperatoria (DRP) en pacientes sometidos a cirugía de revascularización coronaria con circulación extracorpórea (CEC), definida como un aumento en el valor de creatinina sérica en el postoperatorio de por lo menos el 50% con respecto al valor preoperatorio, fue de 42,4%. En casi la mitad de los casos se trató de un aumento temporal de los valores de creatinina sérica, y a las 72 horas del postoperatorio, la DRP persistente se registró en 20,6% de los casos estudiados; en 1,1% se trató de DRP severa, definida con un valor de creatinina sérica > 5,0 mg/dl. Estas cifras son comparables a las publicadas en estudios previos, en los que se señala una incidencia de DRP entre 1 y 31% <sup>(2-7)</sup>, y de DRP severa entre 1 y 5% <sup>(2,5,7)</sup> en pacientes sometidos a cirugía cardíaca.

*Edad.* La edad es un factor de riesgo para DRP después de cirugía cardíaca señalado como predictor independiente en varias publicaciones previas <sup>(2,6)</sup>. Mangano y cols señalan una incidencia

de DRP posterior a revascularización coronaria de 10% en pacientes entre 60 y 69 años, de 15% entre 70 y 79 años y cercana a 25% en los mayores de 79 años <sup>(9)</sup>; Chertow y cols señalan cifras mucho menores, alcanzando una incidencia de apenas 1,8% en mayores de 79 años <sup>(5)</sup>. En nuestro estudio no encontramos diferencias significativas en cuanto a edad entre el grupo de pacientes **con DRP** y el grupo **sin DRP**, ni un mayor riesgo en pacientes mayores de 60 años, quienes representaron más del 50% del total; 37,5% de los pacientes menores de 60 años presentaron DRP vs. 41,2% en pacientes de 60 años o más ( $p = 0,4$ ). Sólo se registró un paciente mayor de 80 años, el cual presentó DRP.

*Enfermedades coexistentes.* Las enfermedades crónicas coexistentes también son consideradas como factores de riesgo para el desarrollo de DRP. Varios estudios señalan la DM como un predictor independiente para DRP, no así la HAS <sup>(8,9)</sup>; Chertow y cols encontraron ambas patologías como factores de riesgo para DRP <sup>(5)</sup>. En nuestro estudio, la presencia de DM y/o de HAS no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, aún entre pacientes con las dos patologías.



*Clase funcional.* Chertow y cols reportaron la CF IV de NYHA como factor de riesgo independiente para DRP <sup>(4)</sup>. Mangano y cols señalan que los pacientes en CF III o IV tienen un riesgo aproximadamente tres veces mayor de presentar DRP <sup>(9)</sup>. En nuestro estudio no encontramos diferencias entre los dos grupos en cuanto a clase funcional, a pesar de que el porcentaje de pacientes en CF III en el grupo **con DRP** fue casi el doble que en el grupo **sin DRP** (33,3% vs. 18,9%; p = 0,11). No hubo pacientes registrados con CF IV.

*Disfunción renal preoperatoria.* Tres estudios previos señalan al valor elevado de creatinina sérica preoperatorio (> 1,4 mg/dl) como predictor independiente para el desarrollo de DRP <sup>(2,8,9)</sup>. En nuestro estudio no fue posible evaluar la relación entre disfunción renal preoperatorio y desarrollo de DRP, pues solamente dos pacientes presentaron valor de creatinina sérica preoperatorio entre 1,4 y 2,0 mg/dl; ambos presentaron DRP, con un valor final de creatinina sérica de 3,7 y 2,97 mg/dl.

*Estado de bajo gasto transoperatorio.* Mangano y cols reportaron que el estado de bajo gasto cardiaco durante el transoperatorio estuvo asociado con un aumento moderado del riesgo de DRP <sup>(8)</sup>.

En nuestro estudio determinamos la presencia de bajo gasto como la necesidad de uso de norepinefrina a cualquier dosis o dopamina o dobutamina a dosis mayores a 8 mcg/Kg/min, tal como ha sido definido en estudios previos <sup>(6)</sup>. Fue la única de las variables pre y transoperatorias que mostró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Se utilizaron inotrópicos a dichas dosis en el 53,8% de los pacientes del grupo **con DRP**, y solamente en el 28,3% de los del grupo **sin DRP** ( $p = 0,013$ ).

*Tiempo de CEC.* El tiempo de circulación extracorpórea ha sido ampliamente asociado con el desarrollo de DRP <sup>(8,9,10,12)</sup>. Mangano y cols encontraron que el tiempo de CEC mayor de 2 horas dobla el riesgo de presentar DRP <sup>(8)</sup>. En nuestro estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de CEC entre los dos grupos. El tiempo promedio de CEC fue 88,8 minutos para el grupo **con DRP** y 83,9 minutos para el grupo **sin DRP** ( $p = 0,19$ ); el porcentaje de pacientes cuyo tiempo de CEC fue mayor de 2 horas también fue similar.

*Comportamiento de los valores de creatinina sérica.* El valor de creatinina sérica preoperatorio no mostró diferencia entre los dos grupos. Poco se ha determinado acerca del comportamiento de los

valores de creatinina sérica en el postoperatorio. En nuestro estudio encontramos que hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos al comparar los valores de creatinina sérica de la primera muestra tomada en el postoperatorio, dentro de las seis primeras horas de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva; el valor promedio para el grupo **con DRP** fue 1,41 +/- 0,40, con valores entre 0,6 y 2,7 mg/dl, y para el grupo **sin DRP** 1,13 +/- 0,26, con valores entre 0,33 y 1,5 mg/dl. En 21 de los 39 pacientes del grupo **con DRP** (53,8%) este valor representó un aumento de por lo menos el 50% con respecto al valor basal; de éstos pacientes 14 (35,9% del grupo **con DRP**) presentaron cifras elevadas de creatinina sérica aún a las 72 horas del postoperatorio. Los demás valores de creatinina sérica tomadas en el postoperatorio (a 24, 48 y 72 horas) no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Este análisis resulta interesante si pensamos que el valor de creatinina sérica dentro de las primeras 6 horas del postoperatorio puede ser un factor predictivo del comportamiento de la función renal en el resto del postoperatorio.

Estudios previos indican la probabilidad de que la CEC produzca daño renal transitorio <sup>(10)</sup> o daño renal subclínico <sup>(12)</sup>. Esto puede explicar el hallazgo de que 51,3% de los pacientes del grupo **con**

**DRP** muestre alteración de uno a tres de los valores de creatinina sérica postoperatorios, con normalización de sus valores a las 72 horas.

Nuestro estudio representa un esfuerzo inicial por analizar el comportamiento de la función renal postoperatoria dentro de nuestra población. Presenta las limitaciones implícitas de un estudio retrospectivo. Igualmente hay autores que consideran que la medición de creatinina sérica tiene baja sensibilidad en el diagnóstico de disfunción renal en el periodo perioperatorio, y recomiendan la medición de depuración de creatinina <sup>(13)</sup>, examen que no es rutinariamente realizado en los pacientes de nuestro servicio, mucho menos en forma seriada. Sin embargo, los hallazgos de nuestro estudio nos motivan a planear estudios con mejor diseño, prospectivos, con mediciones más apropiadas, para profundizar de mejor manera en estos aspectos que aún siguen siendo controversiales en la literatura mundial, y aún no estudiados en nuestra población.

## **CONCLUSIONES**

La incidencia de disfunción renal postoperatoria en nuestra población es similar a la reportada en la literatura mundial.

Factores de riesgo para disfunción renal postoperatoria, como edad avanzada, presencia de diabetes mellitus y/o hipertensión arterial sistémica, insuficiencia cardiaca en clase funcional III de NYHA, y tiempo de circulación extracorpórea, no se asociaron con el desarrollo de disfunción renal postoperatoria.

Los estados de bajo gasto cardiaco durante el transoperatorio representan un factor de riesgo para el desarrollo de disfunción renal postoperatoria.

El valor de creatinina sérica reportado dentro de las primeras seis horas del postoperatorio puede predecir el estado de la función renal en el resto del postoperatorio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hou S, Bushinsky D, Wish J. Hospital-acquired renal insufficiency: a prospective study. *Am J Med* 1983;74:243
2. Corwin HL, Sprague SM, DeLaria GA, Norusis MJ. Acute renal failure associated with cardiac operations: a case-control study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1989;98:1107–12.
3. Frost L, Pedersen RS, Lund O, et al: Prognosis and risk factors in acute, dialysis-requiring renal failure after open-heart surgery. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;25:161–166.
4. Andersson LG, Ekroth R, Bratteby LE, et al. Acute renal failure after coronary surgery: a study of incidence and risk factors in 2009 consecutive patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 1993;41:237–41.
5. Chertow GM, Lazarus JM, Christiansen CL, et al. Preoperative renal risk stratification. *Circulation* 1997;95:878–84.
6. Zanardo G, Michielon P, Paccagnella A, et al. Acute renal failure in the patient undergoing cardiac operations: prevalence, mortality rate and main risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1489–95.
7. Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, et al. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. *Am J Med* 1998;104:343–8.

8. Conlon PJ, Stafford-Smith M, White WD, et al. Acute renal failure following cardiac surgery. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14:1158-1162
9. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, et al. Renal dysfunction after myocardial revascularization: risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. *Ann Intern Med* 1998;128:194-203
10. Loef BG, Epema AH, Navis G, et al. Off-pump coronary revascularization attenuates transient renal damage compared with on-pump coronary revascularization. *Chest* 2002;121:1190-1194.
11. Schwan NM, Horrow JC, Strong MD, et al. Does off-pump coronary artery bypass reduce the incidence of clinically evident renal dysfunction after multivessel myocardial revascularization?. *Anesth Analg* 2004;99:959-964.
12. Mazzarella V, Gallucci MT, Tozzo C, et al: Renal function in patients undergoing cardiopulmonary bypass operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:1625–1627
13. Zubicki A, Cittanova ML, Zaier K, et al: Serum creatinine cannot predict renal impairment in the perioperative period. *Br J Anaesth* 1998;80(Suppl 1):7