Evaluación ecocardiográfica de la función cardíaca en pacientes con insuficiencia renal crónica

Jorge L. Peña, Dulia A. Ordóñez

Con el fin de evaluar la función cardíaca en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) y el efecto que sobre ella pueden ejercer las diversas formas de intervención para su tratamiento, se midieron parámetros ecocardiográficos modo M y bidimensional en 27 pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) terminal durante un período de observación de dos años. Nueve pacientes recibieron tratamiento médico solamente (grupo predialisis), 10 entraron en programa de hemodiálisis crónica (grupo diálisis) y ocho recibieron trasplante renal (grupo trasplante). Se encontró hipertrofia Ventricular izquierda con predominio septal e hipoquinesia de este segmento en los tres grupos, con predominios de 11.5 ± 3 , 13.4 ± 3 y 12.8 ± 3 en los grupos predialisis, diálisis y trasplante respectivamente. El diámetro sistólico en los pacientes en predialisis mostró diferencias significativas con los pacientes trasplantados (42.8 ± 9 vs 35.4 ± 7 , $p < 0.05$), asociado con disminución correspondiente de la movilidad de la pared posterior. El promedio de la fracción de eyección en los tres grupos se observó dentro de los límites normales bajos: 44.8 ± 14.8 , 53.2 ± 12.6 y 54.2 ± 10.7 respectivamente. La masa ventricular izquierda se encontró aumentada en la mayoría de los pacientes: 423.1 ± 195 , 414.8 ± 90 y 377.5 ± 127 respectivamente. El tamaño de la arteria pulmonar fue significativamente mayor en el gru-

po predialisis: 28.3 ± 6 vs 24.1 ± 4 ($p < 0.050$), 23.7 ± 5 respectivamente. El índice PPE/TEVD de los intervalos sistólicos del ventrículo derecho se observó significativamente prolongado en el grupo predialisis: 0.268 ± 0.14 , 0.256 ± 0.13 y 0.169 ± 0.07 respectivamente. El aumento de la masa ventricular por encima de 400 g, el deterioro de la función sistólica y la dilatación de la arteria pulmonar con signos de hipertensión pulmonar caracterizan a los pacientes renales terminales no intervenidos. En los pacientes trasplantados persiste tendencia a hipertrofia con predominio septal, cuya patología concomitante más frecuente es la hipertensión arterial.

INTRODUCCION

La diálisis crónica y el trasplante renal son métodos de intervención que han logrado prolongar la supervivencia y mejorar la calidad de vida de pacientes con IRC; sin embargo, los problemas cardiovasculares siguen siendo causa importante de morbimortalidad en ellos. La mortalidad total por causas cardiovasculares es aproximadamente 40% (1). Las manifestaciones cardiovasculares en pacientes en diálisis crónica suelen ser hipertensión arterial, trastornos de la función ventricular izquierda, aceleración del proceso aterosclerótico, hipertrofia ventricular izquierda, pericarditis y arritmias.

El objetivo del presente estudio fue evaluar ecocardiográficamente los trastornos de la función cardíaca en pacientes con insuficiencia renal crónica que reciben solamente tratamiento médico, para compararlos con los pacientes en programa de diálisis crónica y trasplante renal con el fin

Dr. Jorge Leopoldo Peña Martínez: Internista. Cardiólogo. Profesor Asociado Departamento de Medicina Interna. Servicio de Cardiología, Universidad Industrial de Santander. Dra. Dulia Adriana Ordóñez Gómez: Especialista en Medicina Interna, Universidad Industrial de Santander.

Solicitud de separatas al Dr. Peña.

de determinar si existen diferencias que permitan un manejo dirigido a una mejor prevención de las complicaciones cardiovasculares.

MATERIAL Y METODOS

Durante un periodo de 24 meses, se estudiaron 27 pacientes del servicio de nefrología del Hospital Universitario Ramón González Valencia de Bucaramanga, 14 eran hombres y 13 mujeres con un promedio de 32 años de edad (Tabla 1). Los criterios de inclusión en el estudio fueron tener insuficiencia renal crónica terminal definida con base en depuración de creatinina menor de 10 mL/min o creatinina mayor de 10 mg/dL. Nueve pacientes solamente recibieron tratamiento médico de soporte y constituyeron el grupo prediálisis. Los pacientes que en el momento del ingreso al estudio estaban en programa de diálisis crónica y permanecieron en él por un periodo no inferior a seis meses constituyeron el grupo diálisis y fueron 10 en total. Los pacientes que en el momento de ingreso al estudio habían sido sometidos a trasplante renal conformaron el grupo trasplante y en total fueron ocho. Todos fueron sometidos a observaciones ecocardiográficas con el objeto de medir y comparar los parámetros de la función cardíaca, función renal, manifestaciones clínicas y morbimortalidad. El promedio de observaciones realizadas en el grupo prediálisis fue de una debido a su progresivo deterioro y alta mortalidad. En los otros dos grupos se hicieron en promedio tres observaciones consecutivas con intervalo de tres meses.

Las mediciones ecocardiográficas fueron realizadas en un equipo Sonoline Siemens incluyendo

las medidas estándar modo M y bidimensional sin doppler según criterios descritos por Sahn (2) y Schiller (3). Los indicadores ecocardiográficos que se determinaron para estimar la función cardíaca fueron: intervalos sistólicos de ventrículo izquierdo y derecho (período de preeyección -PPE-, eyección del ventrículo izquierdo -TEVI- y del ventrículo derecho -TEVD-), relación PPE/TEVI y PPE/TEVD, inclinación EF, distancia ES, DE, fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo, velocidad de acortamiento circunferencial (VCF) y fracción de eyección del ventrículo izquierdo, (2,4, 5). El cálculo de la masa ventricular izquierda se realizó según la fórmula de Woythaler et al (6) en donde la masa ventricular izquierda es igual a $[1.14 \times (\text{diámetro diastólico del VI} + \text{grosor de la pared posterior} + \text{grosor septal})^3 - \text{diámetro diastólico del ventrículo izquierdo}]^3 - 14]/1000$. El valor normal es de 127 ± 30 g.

Al final del periodo de observación se analizó la evolución clínica, de laboratorio y la morbimortalidad. Las observaciones ecocardiográficas tanto morfológicas como funcionales fueron comparadas en cada paciente y también fueron promediadas para el grupo de intervención respectivo. El análisis estadístico se realizó aplicando la T de Student para establecer si existían diferencias significativas entre los grupos. Las medidas ecocardiográficas fueron analizadas junto con los datos de laboratorio y cuadro clínico de cada paciente.

RESULTADOS

Datos clínicos

En los tres grupos de pacientes se encontró hipertensión arterial en 81.5% de los casos. Otras patologías concomitantes fueron lupus eritematoso sistémico (7.4%), diabetes mellitus (11%) y síndrome nefrótico (11%). La hipertensión arterial se manifestó con más frecuencia como hipertensión leve (44.4%). La hipertensión moderada se presentó en 14.8% y la hipertensión severa en 7.4% encontrada solamente en el grupo de diálisis.

Los hallazgos de laboratorio en los tres grupos se presentan en la Tabla 2. El promedio de hemoglobina para el grupo prediálisis fue de 7.4 g/dL muy similar al del grupo de diálisis que fue

Tabla 1. Tamaño de la muestra.

Grupo	Nº de pacientes	Edad Promedio	Sexo		Mortalidad durante el estudio
			M	F	
Prediálisis	9	24	6	3	7
Diálisis	10	34	5	5	3
Trasplante	8	38	3	5	2
Total	27	32	14	13	12

Tabla 2. Promedios de hallazgos de laboratorio en los pacientes con IRC.

Prueba de Laboratorio	Prediálisis n=9	Diálisis n=10			Trasplante n=8		
		Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3
Hemoglobina (gr/dL)	7.4	7.6	8	5.8	7.5	10	15
Hematocrito (%)	23	23		18	24.5	32	46
Creatinina (mg/dL)	12	11.3		8.8	10.9	4.6	1.5
Colesterol (mg/dL)	346	185			262	200	
Triglicéridos (mg/dL)	371	265			277	179	
Glicemia (mg/dL)	96	95			116	98.5	

Obs. 1 = Primera observación
Obs. 2 = Segunda observación
Obs. 3 = Tercera observación

de 7 g/dL. Al determinar en este grupo los valores en cada una de las tres observaciones llamó la atención una clara tendencia a disminuir la hemoglobina de un promedio de 7.7 g/dL en la primera a 5.8 g/dL en la tercera observación. En el grupo de trasplante la hemoglobina se normalizó notablemente, pasando de 7.5 g/dL en la primera observación a 15.1 g/dL en la tercera observación. El promedio de creatinina en el grupo prediálisis fue de 12 mg/dL y en el grupo diálisis de 11.3 mg/dL.

En el grupo de trasplante el promedio de creatinina en la primera observación fue de 10.9 mg/dL, en la segunda de 4.6 mg/dL y en la tercera de 1.5 mg/dL. El promedio de glicemia para todos los grupos y en todas las observaciones estuvo dentro de límites normales.

Los resultados ecocardiográficos están descritos en la Tabla 2. En el grupo prediálisis el promedio del grosor de la pared septal y de la pared posterior se encontró normal (11.4 y 9.9 mm respectivamente). En el grupo diálisis y en el de trasplante llamó la atención la presencia de hipertrofia septal (13.3 y 12.7 mm respectivamente) que se presentó en 57.8% de los pacientes en diálisis, y en 66.6% a los pacientes trasplantados. El valor del grosor de la pared posterior para estos dos grupos estuvo dentro del rango normal (11.9 y 11.2 mm respectivamente). Se observó mayor grosor septal comparado con la pared posterior

pero no se cumplieron criterios de hipertrofia septal asimétrica (relación septum/pared posterior mayor de 1.5).

Se demostró tendencia a la hipoquinesia de las paredes ventriculares en los paciente del grupo prediálisis. El grupo de diálisis presentó tendencia al aumento de la movilidad segmentaria a expensas de la pared posterior del ventrículo izquierdo al compararla con el grupo prediálisis y trasplante, con diferencias estadísticamente significativas (Tabla 3). Los promedios de las dimensiones de la cavidad del ventrículo izquierdo se encontraron por encima del valor normal en 77.7% de los pacientes del grupo prediálisis. Al comparar las dimensiones entre los diferentes grupos se hallaron diferencias significativas en los diámetros sistólicos del grupo prediálisis y trasplante ($p=0.04$). La distancia E-septum se encontró mayor en los pacientes del grupo prediálisis. De estos pacientes 55.5% presentaron distancia E-septum por encima de 10 mm. El promedio se encontró normal en los otros dos grupos.

Masa ventricular y fracción de eyección del ventrículo izquierdo

El promedio de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo en el grupo prediálisis fue 44%, 53% en el grupo diálisis y 54% en el de trasplante. En cuanto a la masa ventricular iz-

Tabla 3. Mediciones ecocardiográficas de la función cardíaca.

Variable	Predialisis n=9		Dialisis n=10		Trasplante n=8	
	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.	Prom.	D.E.
Diámetro Aórtico	28.200	3.9	29.600	6.7	29.882	3.5
Excursión Aórtica	19.400	2.9	19.000	2.6	19.000	4.7
Aurícula Izquierda	35.900	5.9	35.350	5.4	35.235	6.1
Ventrículo Derecho	17.900	4.7	23.100	6.2	21.813	7.6
Diámetro AP	28.33*♥	5.83	24.07*	4.16	23.667♥	4.57
Septum	11.470	2.8	13.375	2.5	12.776	2.5
Pared Posterior	9.960	2.2	12.050	2.6	11.206	1.8
Excursión Septal (M)	7.057	2.2	6.420	2.1	5.914	2.6
Excursión Septal (MP)	7.211	1.5	8.306	1.8	7.540	1.6
Excursión Pared Posterior (M)	8.090*	2.3	10.51♥	1.9	8.247*♥	1.9
Excursión Pared Posterior (MP)	8.310	2.3	11.735	7.0	9.424	2.4
Relación Septum/pared posterior	1.144	0.2	1.105	0.2	1.124	0.2
Diámetro Diastólico (M)	54.200	1.0	49.900	7.3	48.882	7.8
Diámetro Diastólico (MP)	58.300	13.37	50.250	7.6	49.824	6.8
Diámetro Sistólico (M)	42.800*	9.6	34.750	6.3	35.412*	7.0
Diámetro Sistólico (MP)	42.300	13.7	33.200	6.2	32.765	7.2
Masa VI	423.14	195.5	414.78	90.5	377.54	126.6
Fracción de Acortamiento	28.600	8.5	35.105	5.4	31.462	7.7
Fracción de Eyección	44.000	14.8	53.250	12.6	54.235	10.7
Inclinación EF	94.900	41.4	75.526	31.3	74.438	23.2
Distancia DE	17.800	4.6	17.500	2.4	17.118	2.2
Distancia ES	13.910	7.9	9.033	4.2	7.900	3.9

, y ♥,♥ Diferencias estadísticamente significativas al comparar parámetros correspondientes. T de Student: p<0.05
Prom.: promedio; D.E.: desviación estándar.

Tabla 4. Intervalos sistólicos izquierdos y derechos.

VARIABLE	Prediálisis n=9		Diálisis n=10		Trasplante n=8	
	Pm.	D.S.	Prom.	D. S.	Prom.	D.S.
PPE VI (c)	0.206	0.10	0.187	0.10	0.229	0.11
TEVI (c)	0.323	0.04	0.336	0.04	0.358	0.09
PPE/TEVI	0.361	0.14	0.316	0.14	0.326	0.13
PPE VD (c)	0.098	0.04	0.107	0.04	0.076	0.03
TEVD (c)	0.344	0.13	0.452	0.09	0.453	0.07
PPE/TEVD	0.268*	0.14	0.256*	0.13	0.169	0.07

PPE VI, PPE VD = Período de preeyección ventrículo izquierdo y derecho respectivamente expresados en fracciones de segundo.
 TEVI, TEVD = Tiempo de eyección del ventrículo izquierdo y derecho respectivamente.
 (c) = Valor corregido para la frecuencia cardíaca.
 Método estadístico aplicado: T de Student. * = Diferencias significativas con p<0.05

quiera, todos los grupos presentaron valores promedio por encima de lo normal que correspondieron a 423.14 g, 414.78 g y 377.54 g en los grupos de prediálisis, diálisis y trasplante respectivamente. La velocidad de acortamiento circunferencial (Vcf) en promedio se encontró dentro de los límites inferiores de lo normal.

Intervalos sistólicos del ventrículo izquierdo: Al comparar con los valores normales esperados se observó que el período de preeyección (PPE) estuvo prolongado en los tres grupos y el tiempo de eyección del ventrículo izquierdo (TEVI) dentro del rango normal. La relación PPE/TEVI estuvo aumentada en el grupo de prediálisis y normal en los otros dos grupos (Tabla 4).

Intervalos sistólicos del ventrículo derecho: Los valores promedio de períodos de preeyección (PPED) se encontraron prolongados en los grupos de prediálisis y diálisis, siendo normal en el grupo de trasplante (Valor normal esperado 38 a 82 mseg). Los tiempos de eyección del ventrículo derecho (TEVD) se encontraron normales excepto el grupo diálisis que está por encima del rango normal (Valor normal 240 a 373 mseg). La relación entre período de preeyección y período de eyección del ventrículo derecho (PPED/TEVD)

se encontró dentro del rango normal en los tres grupos (0.16-0.30). Se demostraron diferencias significativas solamente en la relación PPED/TEVD entre los grupos prediálisis y diálisis siendo mayor el grupo prediálisis (p=0.05). Ninguno de las pacientes trasplantados mostró cifras aumentadas de la relación PPE/TEVD (Tabla 4).

Tamaño del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar: De los pacientes del grupo diálisis, 47.3% presentó signos de dilatación ventricular derecha. Los diámetros de la arteria pulmonar se encontraron aumentados significativamente en 78% de pacientes del grupo prediálisis cuyo promedio fue de 28 mm. El promedio de los diámetros de la arteria pulmonar fue de 24 mm en el grupo diálisis y 23.6 mm en el grupo trasplante.

Las dimensiones del diámetro de la raíz aórtica y excursión valvular fueron similares en los tres grupos y se encontraron dentro del rango normal esperado. El diámetro de la aurícula izquierda fue similar en los tres grupos siendo en promedio de 35 mm; sin embargo, el grupo de pacientes muertos mostró significativo aumento del tamaño de la aurícula izquierda.

Derrame pericárdico: En el grupo prediálisis, tres pacientes presentaron derrame de grado leve

a moderado (37.5%). En el grupo de diálisis el derrame se presentó en cinco pacientes (50%) en la primera observación. Sin embargo, en la segunda y tercera observación no se demostró. En los pacientes trasplantados no se encontró este derrame. En forma global se demostró derrame pericárdico en 29% de los pacientes.

La mortalidad en el grupo de prediálisis fue de 87.5%. Estos datos fueron documentados a nivel domiciliario por parte de la unidad de nefrología. En el grupo de diálisis la mortalidad fue de 30%. Los trastornos asociados fueron hiperkalemia documentada por electrocardiograma y edema pulmonar. En el grupo de trasplante la mortalidad fue de 33.3%. La causa más frecuente fue septicemia (dos pacientes diabéticos), uno por sepsis bacteriana y otro por sepsis por hongos. Otra causa de muerte fue debida a complicación postquirúrgica.

DISCUSION

El análisis de los datos demográficos demuestra que los pacientes con esta afección son adultos jóvenes cuya edad promedio es de 32 años y afecta ambos sexos por igual. El área de influencia de este programa es preferentemente local a pesar de que es remitido un número importante de pacientes de áreas periféricas en falla renal terminal pero que no alcanzan a vincularse al programa de diálisis crónica y trasplante. La hipertensión arterial es la entidad asociada más frecuente en los tres grupos con predominio de la hipertensión leve sobre las demás formas. Solamente 26% de los pacientes eran normotensos. Otros procesos patológicos menos frecuentes fueron diabetes mellitus, lupus eritematoso sistémico y síndrome nefrótico.

El estado clínico cardiovascular de los pacientes del grupo prediálisis fue deteriorándose progresivamente y esta misma tendencia se observó en el grupo diálisis. En contraste, los pacientes trasplantados demostraron una clara tendencia hacia la mejoría clínica y paraclínica. Los pacientes del grupo prediálisis presentaron cifras bajas de hemoglobina como era de esperarse, pero el grupo diálisis también presentó tendencia al empeoramiento gradual de la anemia. En contraste, los

pacientes trasplantados mejoraron notablemente su hemoglobina. Al revisar el tema se encuentra que los factores que inciden en la persistencia de la anemia en los dos primeros grupos de pacientes son su estado urémico; la progresión de la falla renal, las pérdidas durante diálisis, la enfermedad ácido péptica y la deficiencia de eritropoyetina. En la literatura colombiana recientemente apareció una completa revisión sobre este tema (7). Los pacientes que reciben trasplante renal normalizan su hemoglobina y por consiguiente no están expuestos a estas consecuencias. La función renal en términos de creatinemia no demostró normalización importante en los pacientes en hemodiálisis, pero sí en los pacientes trasplantados.

Con relación a los hallazgos ecocardiográficos, los tres grupos de pacientes presentaron depresión de la movilidad segmentaria, siendo la pared septal la más comprometida. La diálisis y el trasplante renal parecen mejorar la función cardíaca a expensas de una mayor movilidad de la pared posterior y pared libre del ventrículo izquierdo. En estudios previos se ha descrito hipertrofia septal asociada a la insuficiencia renal crónica, encontrándose la variedad asimétrica hasta en 18% (8-10). En el presente estudio aunque se observó hipertrofia septal en diálisis y trasplante, no se cumplieron los criterios de hipertrofia septal asimétrica ni se demostró movimiento sistólico anterior de la válvula mitral, hallazgo que suele acompañar a la hipertrofia septal asimétrica (10).

Los parámetros que determinan la masa ventricular son tanto la hipertrofia como el diámetro de la cavidad ventricular y este último se encontró aumentado en todos los grupos. Sin embargo, se observó que el factor más determinante del aumento de la masa ventricular fue la hipertrofia ventricular. Un factor que puede estar contribuyendo en la persistencia de la hipertrofia en el período post-trasplante es la hipertensión arterial en la mayoría de estos pacientes (77%). Bachy (5) describe hipertensión en el período post-trasplante hasta en 50% de los pacientes. En el presente estudio los únicos parámetros de función ventricular que demostraron ser estadísticamente diferentes fueron los diámetros sistólicos

de las pacientes del grupo prediálisis comparados con los de trasplante, sugiriendo que existe normalización de la función sistólica en este último grupo. La normalización de la distancia E-septum refleja mejoría de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo. Lai (11,12) y Pehrsson (1) demuestran que en IRC hay aumento de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, pero no establecen comparación de estos parámetros con los pacientes trasplantados para determinar el grado de normalización de la función ventricular.

Los diámetros de la cavidad ventricular izquierda al fin de diástole no fueron diferentes entre los grupos. El porcentaje de pacientes con dilatación ventricular en cada grupo fue de 75% en prediálisis, 55.5% en diálisis y 30% en trasplante. D'Cruz (8) informa dilatación ventricular izquierda en 36% de pacientes en diálisis. Los cambios en el diámetro diastólico ventricular después del trasplante no fueron estadísticamente significativos a diferencia de lo informado por Cueto (13), quien describe disminución del diámetro diastólico del ventrículo izquierdo después del trasplante renal.

En el análisis de los intervalos sistólicos izquierdos y derechos el período de preeyección usualmente está prolongado cuando existe hipertensión arterial o disminución de la contractilidad. También influyen trastornos de conducción intraventricular como bloqueos de rama. El período de eyección ventricular está en función del volumen latido. Se encuentra prolongado cuando el volumen latido está aumentando como en sobrecargas de volumen y disminuido cuando existe falla ventricular o procesos obstructivos al flujo de salida. Se ha demostrado que la correlación más estrecha con volumen latido es la relación período de preeyección/tiempo de eyección ventricular. En el caso de los intervalos sistólicos del ventrículo derecho la prolongación del período de preeyección se correlaciona bien con hipertensión pulmonar, según este criterio estuvo presente en los grupos de prediálisis y diálisis. Los valores promedio de períodos de preeyección se encontraron prolongados en los dos primeros grupos, siendo normal en el grupo de trasplante (Valor normal esperado 38 a 82 mseg). Este últi-

mo grupo presentó intervalos sistólicos derechos muy cercanos a lo normal.

Las dimensiones del ventrículo derecho no se encontraron notablemente aumentados, pero hubo clara diferencia entre los diámetros de la arteria pulmonar al comparar el grupo de que el estado hemodinámico del paciente con insuficiencia renal crónica no intervenida se caracteriza por una hipertensión pulmonar con un importante componente de sobrecarga de volumen y el trasplante renal normalizan esta condición la cual sobresalió como la más prominente modificación de la función cardíaca observada en el presente estudio. Los trabajos sobre función cardíaca en insuficiencia renal no describen las observaciones sobre función ventricular derecha anteriormente descritas, ya que la mayoría de los estudios han sido encaminados a evaluar hipertrofia ventricular y función del ventrículo izquierdo. Al respecto, Capelli (14) mide la presión en la arteria pulmonar de los pacientes con insuficiencia renal crónica y la encuentra elevada, corroborando la presencia de hipertensión pulmonar en esta condición pero sin establecer comparación con pacientes trasplantados.

El tópico de la hipertensión pulmonar en el paciente renal crónico no es simple, pues aunque la sobrecarga de volumen es factor importante especialmente en los pacientes no sometidos a intervención, en la actualidad hay evidencia de otros mecanismos que desencadenan disfunción endotelial e injuria en el lecho vascular pulmonar. Entre otros, los factores de crecimiento y las citoquinas liberadas inducen migración y replicación de las células del músculo liso, se promueve la interacción entre células endoteliales y leucocitos aumentando la permeabilidad vascular y produciendo mayor injuria vascular (15). Así pues, en el paciente renal crónico terminal no intervenido se conjugan varios mecanismos como la hipervolemia asociada a la injuria endotelial que aumenta la permeabilidad capilar, llevando a un estado de edema pulmonar y a una hipertensión pulmonar mediada por sustancias vasoactivas. Los pacientes en diálisis y trasplante parecen mejorar notablemente el componente de sobrecarga de volu-

men pero la injuria endotelial parece persistir aun en el paciente trasplantado.

El derrame pericárdico se encontró en 29.6% de los pacientes, de los cuales 37.7% pertenecían al grupo de prediálisis y 50% al grupo de diálisis en su primera fase. Estos resultados demuestran el beneficio obtenido por la diálisis y el trasplante para el control de esta complicación. En todos los casos el grado de derrame fue de leve a moderado. Los reportes de la literatura describen derrame pericárdico de 32 a 50%, en todos los casos de carácter leve a moderado (8, 9). El análisis ecocardiográfico de la función cardíaca de estos pacientes demostró que el derrame pericárdico no se asoció con signos de restricción al llenado, por lo tanto su efecto hemodinámico aunque puede tener algún significado, no conlleva un valor determinante sobre el gasto cardíaco.

Al analizar los pacientes que fallecieron durante el período del estudio, se establecieron comparaciones de algunos parámetros con el fin de identificar un perfil ecocardiográfico que permitiera ponderar el pronóstico. El promedio de la masa ventricular fue mayor que el de la masa en los otros grupos: 459.58 g vs 380.82 g en prediálisis, 414.78 g en el de diálisis y 377.54 g en trasplante. La velocidad de acortamiento circunferencial para este grupo fue la menor: 1.01 (diálisis: 1.157, trasplante 1.10, prediálisis 1.05). Roisinblit (10) encuentra como factores de mal pronóstico en IRC la masa ventricular mayor de 350 g, el septum mayor de 14 mm y una velocidad de acortamiento circunferencial menor de 1.1.

CONCLUSIONES

Los pacientes con insuficiencia renal crónica que sólo reciben tratamiento médico de soporte presentan significativa disminución de la función ventricular en términos de fracción de eyección, dilatación del ventrículo izquierdo y aumento de la presión de fin de diástole. La hipertrofia ventricular no es prominente pero la masa ventricular está definitivamente aumentada. El hallazgo distintivo es la presencia de signos de hipertensión pulmonar que probablemente es reversible con la diálisis y/o trasplante. La falla de bomba y sobre-

carga de volumen son responsables de la hipertensión pulmonar pero también son los factores tóxico-metabólicos y la injuria endotelial que en alguna medida deja secuelas permanentes aun en pacientes trasplantados. Los factores metabólicos más claramente modificados por el trasplante son la normalización de la hemoglobina y el hematocrito los cuales tienden a empeorar en los pacientes que están en diálisis crónica.

Los pacientes en hemodiálisis también presentan disminución de la fracción de eyección pero el diámetro del ventrículo izquierdo y los signos de aumento de presión de fin de diástole tienden a normalizarse. El hallazgo más prominente es la hipertrofia con predominio septal. Los signos de hipertensión pulmonar se mejoran significativamente al compararlos con los pacientes que reciben sólo tratamiento médico.

Los signos de severidad relacionados con mortalidad fueron la hipertrofia septal (mayor de 14 mm), la velocidad de acortamiento circunferencial (menor de 1.04), la hipertensión pulmonar y la masa ventricular superior a 400 g.

Como recomendación, el manejo médico del paciente renal crónico deberá estar encaminando a controlar la sobrecarga de volumen en un ventrículo hipertrófico y dilatado, en gran parte comprometido por deficiencias metabólicas y hemodinámicas como la anemia y la hipertensión pulmonar. El paciente en diálisis crónica muy probablemente también es afectado por dichas deficiencias que limitan en gran medida en la función cardíaca. El paciente trasplantado no demuestra estas anomalías pero debe ser seguido estrechamente en cuanto al control de la hipertensión arterial y sus consecuencias sobre la estructura y función ventricular.

SUMMARY

Mode and 2d echocardiographic determinations were made in 27 patients with chronic renal failure to compare cardiac function among groups with different ways of intervention for a two year period. Nine patients received medical treatment (predialysis group), ten patients underwent chronic hemodialysis (dialysis group)

and eight patients received renal transplantation (transplant group). Left ventricular hypertrophy mainly septal and hypokinesia in the three groups was found, with means of 11.5 ± 3 , 13.4 ± 3 and 12.8 ± 3 respectively. Systolic diameter in predialysis group showed significant differences when compared with transplant group (42.8 ± 8 , vs 35.4 ± 7 , $p < 0.05$). The mean ejection fraction was within low normal limits for the three groups: 44.8 ± 14.8 , 53.2 ± 12.6 and 54.2 ± 10.7 . Left ventricular mass was found increased in almost all patients: 423.1 ± 198 , 418 ± 90 and 377.5 ± 127 . Pulmonary artery diameter was significantly longer in predialysis group (28.3 ± 6 vs 24.1 ± 4 , $p < 0.05$, and 23.7 ± 5 . Right ventricular systolic time index PEP/RVET was significantly prolonged in the predialysis group: 0.268 ± 0.14 , 0.250 ± 0.13 and 0.169 ± 0.07 respectively. Increased left ventricular mass over 400 g., systolic function worsening and pulmonary artery dilatation with signs of pulmonary hypertension characterize terminal renal patients. Transplanted patients continue to have ventricular hypertrophy mainly septal in whom systemic hypertension is the most frequent concomitant diagnosis.

AGRADECIMIENTOS

Al personal médico y paramédico de la Unidad Renal del Hospital Ramón González Valencia.

REFERENCIAS

1. **Pehrsson SK, Jonasson R, Lins LE.** Cardiac Performance in various stages of renal failure. *Br Heart J* 1984; **52**: 667-673.
2. **Sahn DJ, De María A, Kisslo J, Weyman A.** Recommendations regarding quantitation in M-Mode echocardiography: Results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; **58**: 6: 1072-1083.
3. **Schiller N, Shah P, Crawford M.** Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography* 1989; **5**: 358-367.
4. **Feigenbaum H.** Echocardiography. Hemodynamic information derived from echocardiography. 4ed. Philadelphia: Lea and Fabiger; 1986: 188-224.
5. **Bachy C, Alecandre GPJ, Van Ypersele C, et al.** Hypertension after renal transplantation. *Br Med J* 1976; **2**: 1287.
6. **Woythaler JN, Singer SL, Kwan O, Meitzer RS, et al.** Accuracy of echocardiography in detecting left ventricular hypertrophy: comparison with postmortem mass measurements. *J Am Coll Cardiol* 1983; **2**: 305-311.
7. **Sus A, Gamarra G, Ordóñez A.** La anemia de la insuficiencia renal crónica. En: Fundamentos de medicina. Nefrología. 3a ed. Medellín: CIB; 1993: 201-205.
8. **D'Cruz IA, Bhatt GR, Cohen HC, Glick G.** Echocardiographic detection of cardiac involvement in patients with chronic renal failure. *Arch Intern Med* 1978; **138**: 720-724.
9. **Hütting J, Kramer W, Schütrle G, Wizemann V.** Analysis of left ventricular changes associated with chronic hemodialysis. *Nephron* 1988; **49**: 284-290.
10. **Roisinblit JM, Torino A, López OA, Sivak L, Giniger R, Guerrero H, Suárez LD.** Valor clínico y pronóstico del ecocardiograma en pacientes hemodializados crónicos. *Medicina* 1986; **46**: 2: 181-185.
11. **Lai KN, Barnden L, Mathew TH.** Effect of renal transplantation on left ventricular function in hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 1982; **18**: 74.
12. **Jameson MD, Wiegmann TB.** Principles, uses and complications of the hemodialysis. *Medical Clinics of North America* 1990; **74**: 4: 945-960.
13. **Cueto L, Herrera J, Arriaga J, Laredo C, Meaney E.** Echocardiographic changes after successful renal transplantation in young nondiabetic patients. *Chest* 1983; **83**: 1: 56-62.
14. **Capelli JP, Kasparian H.** Cardiac work demands and left ventricular function in end-stage renal disease. *Ann of Intern Med* 1977; **86**: 261-267.
15. **Loscalzo J.** Endothelial Dysfunction in Pulmonary Hypertension. *NEngl J Med* 1992; **327**: 117-119.