

Article

# ANGIOACCESOS PARA HEMODIÁLISIS EN EL TRASPLANTE RENAL: IMPLICACIONES HEMODINÁMICAS SOBRE EL CORAZÓN IZQUIERDO

## Angioaccess for hemodialysis in kidney transplantation: Hemodynamic implications for the left heart

MSC, DR. RAFAEL ENRIQUE CRUZ ABASCAL 

*Servicio de Nefrología, Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.*

DR. JOSÉ IGNACIO RAMÍREZ GÓMEZ 

*Servicio de Cardiología, Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.*

DR CM, MSC, DR. CARLOS GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ 

*Servicio de Nefrología, Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana, Cuba.*

DR RAUNEL BATISTA HERNÁNDEZ 

*Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.*

MSC, DRA. MILAGRO ESTRELLA HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ 

*Servicio de Nefrología, Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro”. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.*

MSC, LIC. ELIGIO EDUARDO BARRETO FIU 

*Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba.*

**Autor para correspondencia:** MSc Dr. Rafael Enrique Cruz Abascal  
c/ Unión No. 282 e/ síndico y Nazareno.  
Santa Clara, Villa Clara. CUBA. CP: 50100  
E- mail: rafaelca@infomed.sld.cu

**Recibido:** 13/10/2020  
**Aceptado:** 28/11/2020

## RESUMEN

Las complicaciones cardiovasculares representan la principal causa de morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica, por lo que el objetivo de este artículo es demostrar la influencia de la permanencia de la fístula arteriovenosa sobre variables eco cardiográficamente mensuradas en el corazón izquierdo. Para ello, se definió un estudio multivariable, longitudinal, prospectivo y controlado de grupos independientes después de una intervención que incluyó 39 pacientes a los que se le cerró el angioacceso (grupo de estudio) y 42 que no fueron expuestos a la cirugía (grupo control). Ambos grupos exhibían trasplante renal funcional. Los principales resultados surgen al comparar el predominio entre el grupo de estudio con el de control, la edad promedio; 45,6 y 44,1 años, el sexo masculino, 24 (60%) y 23 (53,5%) y el color de la piel blanca; 33 (82,5%) y 32 (74,4%). La etiología de la nefropatía originaria más frecuente fue la nefropatía vascular hipertensiva; 12 (30%) vs 14 (32,6%). Entre las manifestaciones clínicas, en el grupo de estudio se evidenció remisión de las palpitaciones y la disnea de esfuerzo. Respecto a la tensión arterial, para la sistólica oscilaba; de  $123 \pm 13,4$  a  $120,5 \pm 9,2$  vs de  $125,6 \pm 8,4$  a  $128 \pm 8,3$  mm Hg ( $p=0,000$ ), mientras la diastólica variaba de;  $76,8 \pm 7,5$  a  $76,3 \pm 6,2$  vs  $78,6 \pm 4,9$  a  $82,4 \pm 3,9$  mm Hg ( $p=0,000$ ). El hematocrito comportaba valores equivalentes;  $0,43 \pm 0,06$  y  $0,45 \pm 0,06$  vs  $0,42 \pm 0,05$  y  $0,42 \pm 0,06$  l/l ( $p=0,035$ ) y la creatinina sérica mostró descenso en los pacientes intervenidos de;  $106,8 \pm 26,2$  hasta  $99,8 \pm 23,9$   $\mu$  Mol/l vs  $114 \pm 27,8$  a  $120,3 \pm 31$   $\mu$  Mol/l ( $p=0,002$ ). Las variables ecocardiográficas mensuradas comparativamente según la localización de los angioaccesos a nivel del codo izquierdo; diámetro del ventrículo izquierdo:  $3,12 \pm 4,08$  vs  $1,48 \pm 3,46$  mms ( $p=0,001$ ), fracción de eyección del ventrículo izquierdo:  $2,99 \pm 5,47$  vs  $-1,98 \pm 6,23$  % ( $p=0,018$ ) y el volumen telediastólico:  $-23 \pm 33,41$  vs  $10,86 \pm 36,87$  ml ( $p=0,006$ ). El codo contralateral revelaba; para la fracción de eyección del ventrículo izquierdo:  $3,32 \pm 3,42$  vs  $-2,18 \pm 4,78$  % ( $p=0,037$ ) y para el gasto cardíaco:  $-1,29 \pm 0,88$  vs  $-0,26 \pm 0,86$  l/min ( $0,020$ ). Las conclusiones demuestran que el cierre del angioacceso a pacientes con trasplante renal funcional respecto a los no intervenidos, contribuye a la regresión de las alteraciones morfológicas y hemodinámicas constatadas por ecocardiografía transtorácica en el corazón izquierdo a nivel de las diferentes localizaciones de los accesos vasculares.

**Palabras clave:** Trasplante renal; fístula arteriovenosa; complicaciones cardiovasculares.

## 1. Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una de las principales causas de muerte en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) además de constituir un factor de riesgo de relevancia para los trastornos y eventos recurrentes que involucran al corazón y el sistema vascular. La mortalidad por esta causa en individuos con ERC estadio 5 se estima entre 10 y 30 veces mayor en comparación con la población general. Por lo tanto, el trasplante renal (TR) es el tratamiento de elección para muchos pacientes, sin embargo, múltiples estudios prospectivos han demostrado que el aumento de la incidencia de ECV persiste en etapas posteriores a su realización y mantienen el lugar cimero entre las complicaciones causales de disfunción y muerte de igual manera que en las otras modalidades terapéuticas; diálisis peritoneal y hemodiálisis de sostén (Brosius *et al.*, 2006; Gulmez, 2017)

La evidencia sostiene que en la evolución postrasplante renal con función adecuada se aprecia una regresión notable de trastornos disfuncionales del sistema cardiovascular, muchos de ellos se mantienen e incluso empeoran con el de cursar del tiempo y tributan a la morbilidad y mortalidad de los pacientes expuestos (Cruz *et al.*, 2020; Celtik *et al.*, 2013).

La fístula arteriovenosa (FAV) autóloga creada por vía quirúrgica por Cimino & Brescia (1966), supone el acceso vascular de mayor valía durante las terapias de reemplazo con hemodiálisis periódica y contribuye sensiblemente a la supervivencia en ese método depurador no obstante, su

permanencia lleva consigo un cúmulo no despreciable de complicaciones que tienen como blanco al aparato cardiovascular (Ayora *et al.*, 2016; Basile *et al.*, 2016). Lo anteriormente expuesto, tiene similar connotación para los receptores de TR que mantienen una función adecuada, en los que los efectos del incremento del flujo (Qa) persistente y presiones de los angioaccesos, determinan cambios acumulativos capaces de empeorar la disfunción preexistente, que a mediano y largo plazos acaecen en disturbios irreversibles y riesgo de muerte (Vanderweckene *et al.*, 2018; Hicks *et al.*, 2019). Aunque controversial para pacientes y facultativos, el cierre electivo del acceso vascular provee una opción encaminada a mitigar y a interferir en la progresión de las lesiones y la disfunción cardiovascular (Vanderweckene *et al.*, 2018; Voorzaat *et al.*, 2019; Glowinski *et al.*, 2012).

El objetivo del presente artículo se centra en demostrar la influencia de la permanencia de la FAV sobre variables ecocardiográficamente mensuradas en el corazón izquierdo, al comparar el grupo de pacientes con TR funcional al que se le cerró el angioacceso, con el que no se expuso a la cirugía.

## 2. Material y métodos

La investigación se efectuó en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Universitario “Arnaldo Milián Castro” de Santa Clara, Villa Clara en Cuba e incluyó a 81 pacientes, los que conformaron dos grupos:

1. De estudio: 39 pacientes con trasplante renal funcional a los que se le cerró por vía quirúrgica el angioacceso.
2. De control: 42 pacientes con trasplante renal funcional a los que no se le cerró el angioacceso.

Estudio multivariable, longitudinal, prospectivo y controlado de grupos independientes después de una intervención. La muestra se seleccionó según criterios de inclusión:

- Para el grupo de estudio: voluntad expresa y documental del paciente y su familiar, función del aloinjerto renal con valores de creatinina sérica hasta 2,15 mg/dl (195  $\mu$ mol/l) por más de seis meses posteriores al trasplante y poseer una FAV realizada para hemodiálisis a nivel de los miembros superiores, sin mostrar signos de agotamiento del capital vascular.
- Para el grupo control: voluntad expresa y documental del paciente, función del aloinjerto renal con valores de creatinina sérica hasta 2,15 mg/dl (195  $\mu$ mol/l) por más de seis meses posteriores al trasplante y poseer una FAV realizada para hemodiálisis a nivel de los miembros superiores con o sin mostrar signos de agotamiento del capital vascular.
- Variables estudiadas:
  - Clínicas: auscultación cardiovascular, medida de tensión arterial y frecuencia cardíaca.
  - De laboratorio clínico: hematocrito, creatinina sérica.
  - Electrocardiográficas: eje eléctrico, ritmo y alteraciones encontradas.
  - Duplex vascular: flujo del angioacceso (Qa)
  - Ecocardiográficas: diámetro de VI, fracción de eyección de VI, volumen telediastólico y gasto cardíaco.

Ambos grupos se evaluaron en dos momentos (en un lapso de seis meses entre la primera y segunda observación), según variables; clínicas, laboratorio, electrocardiográficas, duplex vascular

y ecocardiográficas. El grupo de estudio fue evaluado previamente a la intervención de cierre de la fístula arteriovenosa.

- Análisis estadístico:
  - Variables cualitativas: Frecuencias absolutas y porcentajes.
  - Variables cuantitativas: Media y desviación standard.
  - Las comparaciones de las variaciones o cambios (diferencias entre las dos observaciones) para las variables hemodinámicas entre los grupos de estudio y control respecto a la localización de las FAVs.
  - Pruebas estadísticas aplicadas según la distribución de los datos:
    - t de Student: Normalidad
    - Mann Whitney: No normalidad
  - Nivel de significación: <0,05

### 3. Resultados

La *tabla 1* muestra las variables epidemiológicas estudiadas. La edad tuvo un comportamiento muy similar para ambos grupos:  $45,6 \pm 12,8$  y  $44,12 \pm 12,07$  años, con mayor frecuencia el sexo masculino y el color de piel blanca. El peso corporal fue menor en el grupo de estudio;  $67,98 \pm 13,82$  y  $70,53 \pm 15,35$  kg en el de control y mínimamente superior el índice de masa corporal en los controles. La nefropatía vascular hipertensiva y la enfermedad glomerular primaria constituyeron las etiologías originarias de la ERC predominantes para los dos grupos seleccionados. El tiempo de TR superó en el grupo de estudio al de control;  $3,87 \pm 2,66$  vs  $2,73 \pm 2,80$  años respectivamente y también lo fue, de manera global, para la permanencia de los angioaccesos;  $6,39 \pm 3,28$  contra  $5,26 \pm 4,48$  años.

**Tabla 1.**  
Variables epidemiológicas.

<b>Variables epidemiológicas</b>	<b>Grupo estudio (n=39)</b>	<b>Grupo control (n=42)</b>
Edad (años)	$45,6 \pm 12,8$	$44,12 \pm 12,07$
Sexo		
Femenino	16 (40%)	20 (46,5%)
Masculino	24 (60%)	23 (53,5%)
Color de la piel		
Blanco	33 (82,5%)	32 (74,4%)
No blanco	7 (17,5%)	11 (25,6%)
Peso corporal (kg)	$67,98 \pm 13,82$	$70,53 \pm 15,35$
Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ sc)	$25,1 \pm 4,97$	$25,21 \pm 5,01$
Etiología de la ERC		
Nefropatía vascular hipertensiva	12 (30%)	14 (32,6%)
Enfermedad glomerular primaria	7 (17,5%)	9 (21%)
Tiempo de trasplante renal (años)*	$3,87 \pm 2,66$	$2,73 \pm 2,80$
Permanencia de los angioaccesos	$6,39 \pm 3,28$	$5,26 \pm 4,48$

Fuente: Expedientes clínicos.

Entre las variables clínicas (*tabla 2*), (descritas en ambas observaciones), se destaca que frecuencia de las palpitaciones, en el grupo de control superaban las inicialmente constatadas; 34/36 y la disnea de esfuerzo no varió; 24/24. Tales manifestaciones en el otro grupo se redujeron sustancialmente. Los dos grupos exhibían un adecuado control tensional, aunque los controles mostraban valores discretamente elevados con relación estadística altamente significativa para ambos componentes de la tensión arterial, tanto sistólicos;  $125,6 \pm 8,4$  y  $128 \pm 8,3$  mm Hg ( $Z = -3,587$ ,  $p = 0,000$ ) como diastólicos;  $78,6 \pm 4,9$  y  $82,4 \pm 3,9$  mm Hg, ( $Z = -5,012$ ,  $p = 0,000$ ). La frecuencia cardíaca se elevó menos en el grupo de estudio;  $71 \pm 13,6$  y  $68,3 \pm 10,6$  mientras que en los controles;  $78,6 \pm 15$  y  $77,5 \pm 12,3$  pulsaciones por minuto (p/min) con diferencias altamente significativas, ( $Z = -3,368$ ,  $p = 0,001$ ). La hipertensión arterial estuvo presente en 35 pacientes (89,7%) del grupo de estudio y 38 (90,5%) en los controles. Para el primer grupo, no requerían terapia antihipertensiva 4 pacientes (11,4%). Se controlaban con monoterapia 19 (54,3%) en los mismos y 21 (55%) en los controles, con biterapia 9 (25,7%) vs 12 (31,6%) y con tres fármacos obtenían control: 3 (8,6%) del grupo de estudio y 5 (13,2%) los controles. En relación con los resultados de laboratorio, no se precisa variación sustancial en cuanto a las cifras de hematocrito;  $0,43 \pm 0,06$  y  $0,45 \pm 0,06$  en el grupo de estudio vs  $0,42 \pm 0,05$  y  $0,42 \pm 0,06$  l/l el de control, aunque sí revelaba significación estadística, ( $Z = -2,114$ ,  $p = 0,035$ ) mientras la creatinina sérica varió en los individuos intervenidos de;  $106,8 \pm 26,18$  a  $99,8 \pm 23,9$   $\mu$  Mol/l y en los controles de;  $114 \pm 27,8$  a  $120,3 \pm 31$   $\mu$  Mol/l con alta significación estadística ( $Z = -3,077$ ,  $p = 0,002$ ).

**Tabla 2.**

Variables clínicas y de laboratorio.

Variables	Grupo estudio (n=39)	Grupo control (n=42)	Valor p
Palpitaciones	31/3	34/36	
Disnea de esfuerzo	20/2	24/24	
Tensión arterial (mmHg)			
Sistólica	$123,7 \pm 13,4/120,5 \pm 9,2$	$125,6 \pm 8,4/128 \pm 8,3$	0,000
Diastólica	$76,8 \pm 7,5/76,3 \pm 6,2$	$78,8 \pm 4/82,4 \pm 3,9$	0,000
Frecuencia cardíaca p/min)	$71 \pm 13,6/68,3 \pm 10,6$	$78,6 \pm 15/77,5 \pm 12,3$	0,001
Hipertensión arterial	35 (89,7%)	38 (90,5%)	
Sin tratamiento	4 (11,4%)	---	
Con monoterapia	19 (54,3%)	21 (55%)	
Con biterapia	9 (25,7%)	12 (31,6%)	
Con triple terapia	3 (8,6%)	5 (13,2%)	
Hematocrito (l/l)	$0,43 \pm 0,06/0,45 \pm 0,06$	$0,42 \pm 0,05/0,42 \pm 0,06$	0,035
Creatinina sérica ( $\mu$ Mol/l)	$106,8 \pm 26,2/99,8 \pm 23,9$	$114 \pm 27,8/120,3 \pm 31$	0,002

Fuente: Expedientes clínicos Significación de estadígrafo de la prueba de Mann Whitney.

La *tabla 3* reseña las fistulas localizadas en la muñeca izquierda, del grupo de estudio con  $Q_a$  de 619 ml/min al compararlas con el de control con 508 ml/min. Las cuatro variables medidas por ecocardiografía exhibían valores deseados, sin embargo no se aprecia una relación estadísticamente significativa para ninguna de ellas. Solamente el volumen telediastólico fue la variable de mayor influencia:  $0,59 \pm 44,93$  contra  $23,10 \pm 18,45$  ml ( $p = 0,082$ ) sin significación estadística.

**Tabla 3.**  
Comparación de variables ecocardiográficas y  $Q_a$  de los angioaccesos a nivel de la muñeca izquierda.

<b>VARIABLES</b>	<b>Estudio (n=17) Qa=619 ml/min</b>	<b>Control (n=11) Qa=508 ml/min</b>	<b>p</b>
Diámetro de VI (mms)	-0,77 $\pm$ 5,64	1,70 $\pm$ 2,67	0,208
Fracción de eyección de VI (%)	0,17 $\pm$ 5,33	-0,26 $\pm$ 3,91	0,826
Volumen telediastólico (ml)	0,59 $\pm$ 44,93	23,10 $\pm$ 18,45	0,082
Gasto cardíaco (l/min)	-0,05 $\pm$ 1,99	0,35 $\pm$ 1,27	0,577

Fuente: Expedientes clínicos.

La *tabla 4* y el *gráfico 1* reflejan comparativamente, las variables ecocardiográficas localizadas en el pliegue del codo izquierdo, cuyo  $Q_a$  para el grupo de estudio fue de 590 ml/min y el grupo de control de 594 ml/min. El diámetro del ventrículo izquierdo en el grupo de estudio era de 3,12  $\pm$  4,08 mms frente a 1,48  $\pm$  3,46 mms en los controles con alta significación estadística  $p=0,001$ . La aplicación de la prueba de Mann Whitney para el análisis comparativo de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo entre grupos de estudio y control: 2,99  $\pm$  5,47% vs (-1,98)  $\pm$  6,23% respectivamente, evidenciaban una relación significativa  $p=0,018$ . El volumen telediastólico en el grupo de estudio oscilaba en los (-23)  $\pm$  33,41 ml, mientras que en el grupo control, rondaba los 10,86  $\pm$  36,87 ml con diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,006$ ) según la prueba t Student.

**Tabla 4.**  
Comparación de variables ecocardiográficas y  $Q_a$  de los angioaccesos a nivel del pliegue del codo izquierdo.

<b>VARIABLES</b>	<b>Estudio (n=17) Qa=590 ml/min</b>	<b>Control (n=21) Qa=594 ml/min</b>	<b>p</b>
Diámetro de VI (mms)	3,12 $\pm$ 4,08	1,48 $\pm$ 3,46	0,001 <sup>a</sup>
Fracción de eyección de VI (%)	2,99 $\pm$ 5,47	-1,98 $\pm$ 6,23	0,018 <sup>b</sup>
Volumen telediastólico (ml)	-23,00 $\pm$ 33,41	10,86 $\pm$ 36,87	0,006 <sup>a</sup>
Gasto cardíaco (l/min)	-1,29 $\pm$ 2,42	0,10 $\pm$ 2,10	0,067 <sup>a</sup>

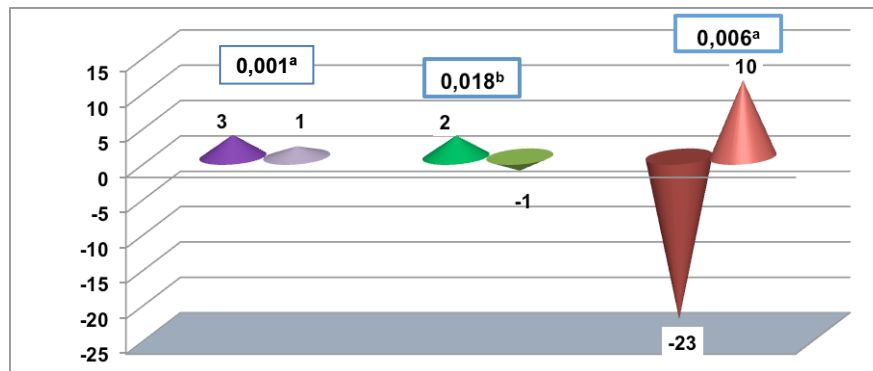
Fuente: Expedientes clínicos.

<sup>a</sup> Significación de estadígrafo de la Prueba t de Student

<sup>b</sup> Significación de estadígrafo de la Prueba de Mann Whitney

**Gráfico 1.**

Comparación entre grupos de estudio y control para el diámetro del ventrículo izquierdo, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y el volumen telediastólico.



Fuente: Tabla 4.

En la localización del pliegue del codo derecho con 5 pacientes en el grupo de estudio y  $Q_a$  promedio de 708 ml/min y en los controles (n=10) con  $Q_a$  de 542 ml/min, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo con valores de  $3,32 \pm 3,42\%$  vs  $(-2,18) \pm 4,78\%$  revelaban una relación estadísticamente significativa ( $p=0,037$ ) para la prueba T Student. Por otra parte, la prueba de Mann Whitney, aplicada para la comparación intergrupos del gasto cardíaco con valores en el de estudio de  $(-1,29) \pm 0,88$  l/min frente a los controles;  $(-0,26) \pm 0,86$  l/min mostraba diferencias significativas ( $p=0,020$ ) (Tabla 5 y gráfico 2).

**Tabla 5.**

Comparación de variables ecocardiográficas y  $Q_a$  de los angioaccesos a nivel del pliegue del codo derecho.

Variables	Estudio (n=5) $Q_a=708$ ml/min	Control (n=10) $Q_a=542$ ml/min	<i>p</i>
Diámetro de VI (mms)	$-1,40 \pm 3,21$	$2,36 \pm 5,05$	$0,151^a$
Fracción de eyección de VI (%)	$3,32 \pm 3,42$	$-2,18 \pm 4,78$	$0,037^a$
Volumen telediastólico (ml)	$-19,60 \pm 24,88$	$7,64 \pm 26,51$	$0,073^a$
Gasto cardíaco (l/min)	$-1,29 \pm 0,88$	$-0,26 \pm 0,86$	$0,020^b$

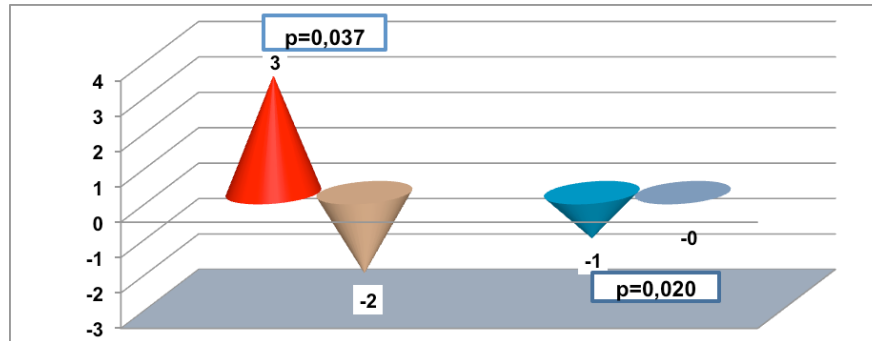
Fuente: Expedientes clínicos.

<sup>a</sup> Significación de estadígrafo de la Prueba t de Student

<sup>b</sup> Significación de estadígrafo de la Prueba de Mann Whitney

### Gráfico 2.

Comparación entre grupos de estudio y control para la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y gasto cardíaco.



Fuente: Tabla 5.

No se muestra en este estudio, la comparación de las variables de ambos grupos en las FAVs localizadas en la muñeca derecha, dada su pobre frecuencia que no permitía un análisis estadístico que posibilitara arribar a conclusiones.

## 4. Discusión

La observación de las manifestaciones clínicas, que hacían remisión en el grupo de estudio tras el cierre de los angioaccesos y de manera más connotada; las palpitations y la disnea de esfuerzo, refuerzan el beneficio de esta medida terapéutica. Al respecto, la literatura revisada, no aporta datos relativos a tal comportamiento.

Respecto al control de la tensión arterial en esta serie, fue similar para ambos grupos y no se observó incremento de la diastólica en los pacientes a los que se les cerró el angioacceso. Sin embargo, su medición de referencia se efectuó en el momento previo y a los seis meses subsiguientes al cierre quirúrgico. Diferentes investigadores, entre ellos: Vanderweckene *et al.*, 2018; Weekers *et al.*, 2017; Ikizler, 2020; Einollahi & Ghahrodi, 2012; Unger *et al.*, 2008, reportan incrementos de la presión arterial diastólica en el año posterior a la cirugía y consideran que se debe a la reducción de la concentricidad de la hipertrofia ventricular izquierda y con ello del remodelado, lo que propicia una relajación a ese nivel. Esta observación está basada en el cierre de FAVs de alto  $Q_a$ , lo cual no se constata en esta casuística, lo que a nuestro juicio se explica teniendo en cuenta, los siguientes aspectos; asistimos a pacientes con control tensional adecuado, evaluación estricta de la estructura y función cardiovascular pre-trasplante (Gulmez, 2017), permanencia promedio de los angioaccesos que no supera los siete años y por otra parte, el  $Q_a$  medio no superaba los 800 ml/min (Cruz *et al.*, 2020).

La función del aloinjerto en nuestro estudio fue mejor en los intervenidos. En estos, la variación de una evaluación a otra fue de;  $106,8 \pm 26,18$  a  $99,8 \pm 23,9$   $\mu$  Mol/l mientras que en los controles; de  $114 \pm 27,8$  a  $120,29 \pm 31$   $\mu$  Mol/l. Este resultado coincide con lo descrito por; Jeong *et al.*, (2019); Vajdič *et al.*, (2010) y Laranjinha *et al.*, (2019), no así con Vanderweckene *et al.*, (2018) y Weekers *et al.*, (2017), que sostienen un decremento de la función del injerto en los pacientes expuestos a cierre del angioacceso atribuible a que su permanencia reduce la resistencia vascular



y a su vez la *compliance* a lo largo del sistema vascular, aumenta la oxigenación de extensas áreas pulmonares y en consecuencia la liberación de oxígeno al riñón, lo cual atenúa en gran medida, la vasoconstricción refleja.

El análisis comparativo de las variables ecocardiográficas evaluadas, que resultó ser de mayor significación para las FAVs cerradas a nivel de los pliegues de ambos codos y no en las localizadas en la muñeca izquierda, nos permite considerar, que tal conducta, determina una reducción brusca del retorno venoso al corazón, proporcional a la magnitud del  $Q_a$  que previamente exhibía, donde juega un papel no despreciable, la proximidad de la fistula al corazón (Celtik *et al.*, 2013; Basile *et al.*, 2016; Vanderweckene *et al.*, 2018; Vajdič *et al.*, 2010; Rao *et al.*, 2019). El aumento de la frecuencia cardíaca es uno de los mecanismos compensadores en un corazón insuficiente o con sobrecarga hemodinámica. Una vez que aparece reducción de la volemia a expensas del  $Q_a$ , disminuye también el volumen telediastólico y la frecuencia cardíaca. Esa caída del retorno venoso a niveles un tanto fisiológicos o relativamente equivalentes a los preexistentes en condiciones de normalidad, contribuye al remodelado positivo (Rao *et al.*, 2019). Con la consecuente regresión de los diámetros de las cavidades izquierdas que vuelven a su configuración normal y, por tanto, se asiste así a una contracción más efectiva que incrementa la fracción de eyección del ventrículo izquierdo. De igual manera, el gasto cardíaco también tiende a decrecer y se logra una adecuada perfusión de tejidos y órganos en estas condiciones. En particular, en relación con el gasto cardíaco, en nuestro estudio no se demostró influencias del  $Q_a$  sobre este, si bien el primero no comportó valores que sobrepasaran los 1500 ml/min, sin embargo sí se encontró que la ligadura del acceso vascular, repercutía sobre su elevación, a pesar de que tal tendencia decreciente no exhibiera relevantes efectos hemodinámicos sobre esa variable. Resulta llamativo que con una pobre casuística para las fistulas localizadas en el pliegue del codo derecho, la comparación intergrupos mostraba significación estadística, lo que atribuimos a su proximidad al corazón (Laranjinha *et al.*, 2019; Gkotsis *et al.*, 2015).

En conclusión, nuestro estudio ha demostrado que el cierre del angioacceso a pacientes con TR funcional, respecto a los no intervenidos, contribuye en los primeros, a la remisión de las manifestaciones clínicas, mejor control de la tensión arterial, regresión de los valores de creatinina sérica y de las alteraciones morfológicas y hemodinámicas mensuradas por ecocardiografía transtorácica en el corazón izquierdo respecto a las diferentes localizaciones de los accesos vasculares. De esta forma, consideramos que la ligadura de la FAV en receptores de TR sin agotamiento del capital vascular ni previsión de pérdida funcional del aloinjerto, supone interferir o atenuar la expresión de un factor de riesgo independiente para la morbilidad y mortalidad de causa cardiovascular.

## 5. Límites del estudio

Estudio monocéntrico, con una casuística no extensa, donde no se logra un análisis de la repercusión de los angioaccesos localizados en la muñeca derecha por un número no suficiente de pacientes.

## 6. Financiamiento

Ninguno.

## 7. Conflicto de interés

Los autores del presente artículo declaramos la no existencia de conflictos de interés en ningún aspecto de lo abordado en su ejecución y proposición de publicación en la editorial elegida.

## 8. Aspectos éticos

Este estudio se llevó a cabo con el consentimiento informado de los pacientes participantes.

## Referencias

- Al-Jaishi AA, Liu AR, Lok CE, Zhang JC, Moist LM. (2016). Complications of the arteriovenous fistula: a systematic review. *J Am Soc Nephrol.*28(6):1839-50. doi: 10.1681/ASN.2016040412.
- Ayora AS, Alonso A, Pérez D, Ramírez JI, Cruz RE. (2016) Manifestaciones cardiovasculares en pacientes tratados con hemodiálisis periódica por fistula arteriovenosa funcional. *CorSalud.* 8(2):102-10.
- Bardowska K, Letachowicz K, Kamińska D, Kuzstal M, Gołębiowski T, Tomasz Królicki T, et al. The attitude of kidney transplant recipients towards elective arteriovenous fistula ligation. *PLoS ONE.* 2020;15(7): e0234931. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234931>
- Basile C, Vernaglione L, Casucci F, Libutti P, Lisi P, Rossi L, et al. (2016). The impact of haemodialysis arteriovenous fistula on haemodynamic parameters of the cardiovascular system. *Clin Kidney J.* 9(5):729-34. doi: 10.1093/ckj/sfw063
- Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwick BF. (1966). Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous shunt. *N Engl J Med.* 275(20):1089-92.
- Brosius FC, Hostetter TH, Kelepouris E, Mitsnefes MM, Moe SM, Moore MA, et al. (2006) Detection of chronic kidney disease in patients with or at increased risk of cardiovascular disease. A Science Advisory from the American Heart Association Kidney and Cardiovascular Disease Council; the Councils on High Blood Pressure Research, Cardiovascular Disease in the Young, and Epidemiology and Prevention; and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. Developed in Collaboration with the National Kidney Foundation. *Circulation.* 2006; 114:1083-7. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.177321.
- Celtik A, Alpay N, Celik A, Sezer TO, Turkmen A, Camsari T, Toz H, Sever MS, Hoscokun C. (2013). Turkish Society of Nephrology Kidney Transplantation Working Group. Kidney transplant recipients with functioning grafts for more than 15 years. *Transplant Proc.*;45(3):904-7.
- Cruz RE, Ramírez JI, González Y, Hernández ME, Hernández OA, Batista R. Repercusión hemodinámica del cierre de la fistula arteriovenosa sobre el corazón derecho en trasplantados renales. *Revista Cubana de Medicina.* 2020;59(3): e1371. Consultado el 15 de diciembre de 2020 en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56968>
- Dundon BK, Torpey K, Nelson AJ, Wong DTL, Duncan RF, Meredith IT, et al. (2014) The deleterious effects of arteriovenous fistula-creation on the cardiovascular system: a longitudinal magnetic resonance imaging study. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease.*7:337-45. Consultado el 15 de diciembre de 2020 en: <https://research.monash.edu/en/publications/the-deleterious-effects-of-arteriovenous-fistula-creation-on-the->

- Einollahi B, Ghahrodi MS. (2012). Hemodialysis arteriovenous fistula after transplant. To keep or not to keep? *IJKD*.6:159-65.
- Glowinski J, Malyszko J, Glowinska I, Mysliwiec M. (2012) To close or not to close: fistula ligation and cardiac function in kidney allograft recipients. *Pol Arch Med Wewn*.122(7-8):348-52. doi: 10.20452/pamw.1349.
- Gkotsis G, Jennings WC, Malik J, Mallios A, Taubman K.(2015) Treatment of high flow arteriovenous fistulas after successful renal transplant using a simple precision banding technique. *Annals of Vascular Surgery*. 31:85-90. DOI: 10.1016/j.avsg.2015.08.012
- Gulmez O. (2017). Cardiovascular evaluation of renal transplant recipients. *J Clin Exp Cardiol*;8(9):1-5.
- Hetz P, Pirklbauer M, Müllerb S, Posch L, Gummerer M, Tiefenthaler M. (2020) Prophylactic ligation of AV fistula prevents high output heart failure after kidney transplantation. *Am J Nephrol*. 51:511-9. <https://doi.org/10.1159/000508957>
- Hicks CW, Bae S, Pozo ME, Di Brito SR, Abularrage CJ, Segev DL, et al. (2019). Practice patterns in arteriovenous fistula ligation among kidney transplant recipients in the United States Renal Data Systems. *J Vasc Surg*.70(3):842-52. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.11.048
- Ikizler, TA.(2020). Arteriovenous fistulas in patients with kidney transplantation. *Kidney International*. 97:20-1. DOI: 10.1016/j.kint.2019.09.012
- Jeong S, Kwon H, Kim JY, Kim YH, Kwon T-W, Lee JB et al. (2019) Effect of arteriovenous access closure and timing on kidney transplant recipients. *PLoS ONE*.14(12): e0226309. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226309>
- Laranjinha I, Matias P, Oliveira R, Casqueiro A, Bento MT, Carvalho AN, et al.(2019) The impact of functioning hemodialysis arteriovenous accesses on renal graft perfusion: Results of a pilot study. *J Vasc Access*. 20(5):482-7. <https://doi.org/10.1177/1129729818817248>
- Martínez R, Ferreira F, García G, Cerezo I, Hernández R, Caravaca F. (2012) Insuficiencia cardiaca en la enfermedad renal crónica avanzada. Relación con el acceso vascular. *Nefrología*. 2012;32(2):206-12.
- Papastiriou M, Xanthopoulou I, Ntriniias T, Kalliakmani P, Koutsogiannis N, Davlouros P, et al. (2019) Impact of arteriovenous fistula on cardiac size and function in kidney transplant recipients: A retrospective evaluation of 5-year echocardiographic outcome. *Exp Clin Transplant*. 2019;17(5):619-26. DOI: 10.6002/ect.2018.0331
- Rao NN, Stokes MB, Rajwani A, Ullah S, Williams K, King D, et al. (2019).Effects of arteriovenous fistula ligation on cardiac structure and function in kidney transplant recipients. *Circulation*.139(25):2809-18. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038505>
- Rao NN, Dundon BK, Worthley MI, Faull RJ. (2016) The impact of arteriovenous fistulae for hemodialysis on the cardiovascular system. *Semin Dial*. 29(3):214-21. DOI: 10.1111/sdi.12459
- Raza F, Alkhouli M, Rogers F, Vaidya A, Forfia P. (2015). Case series of 5 patients with end-stage renal disease with reversible dyspnea, heart failure, and pulmonary hypertension related to arteriovenous dialysis access. *Pulm Circ*. 2015;5(2):398-406. doi: 10.1086/681266
- Reddy YNV, Obokata M, Dean PG, Melenovski V, Nath KA, Borlaug BA.(2017). Long-term cardiovascular changes following creation of arteriovenous fistula in patients with end stage renal disease. *Eur Heart J*. 38(24):1913-23.

- Schier T, Göbel G, Bösmüller C, Gruber I, Tiefenthaler M. (2013). Incidence of arteriovenous fistula closure due to high-output cardiac failure in kidney-transplanted patients. *Clin Transplant*. 2013;27:858-65. DOI: 10.1111/ctr.12248
- Soleimani MJ, Shahrokh H, Shadpour P, Shirani M, Arasteh S. (2012). Impact of dialysis access fistula on cardiac function after kidney transplantation. *IJKD*;6:198-202.
- Unger P, Xhaët O, Wissing KM, Najem B, Dehon P, van de Borne P.(2008) Arteriovenous fistula closure after renal transplantation: A prospective study with 24-hour ambulatory blood pressure monitoring. *Transplantation*. 85(3):482-5. DOI: 10.1097/tp.0b013e318160f163
- Vanderweckene P, Weekers L, Lancellotti P, Jouret F. (2018) Controversies in the management of the haemodialysis-related arteriovenous fistula following kidney transplantation. *Clinical Kidney Journal*. 11(3):406-12. doi: 10.1093/ckj/sfx113
- Vajdič B, Arnol M, Ponikvar R, Kandus A, Buturović-Ponikvar J. (2010) Functional status of hemodialysis arteriovenous fistula in kidney transplant recipients as a predictor of allograft function and survival. *Transplant Proc*. 42(10):4006-9. DOI: 10.1016/j.transproceed.2010.09.057
- Voorzaat BM, Janmaat CJ, Wilschut ED, Van Der Bogt KEA, Dekker FW, Rotmans JI.(2019). No consensus on physicians' preferences on vascular access management after kidney transplantation: Results of a multi-national survey. *The Journal of Vascular access*. 2019;20(1):52-9. doi: 10.1177/1129729818776905
- Voorzaat BM, van Schaik J, Siebelink HM, Tordoir JH, Rotmans JI.(2016) The pros and cons of preserving a functioning arteriovenous fistula after kidney transplantation. *J Vasc Access*.17(Suppl 1): S16-22. <https://doi.org/10.5301/jva.5000525>
- Wasse H, Singapur MS.(2010). High-output heart failure: how to define it, when to treat it, and how to treat it. *Semin Nephrol*. 2010;32(6):551-7. DOI: 10.1016/j.semnephrol.2012.10.006
- Weekers L, Vanderweckene P, Pottel H, Castanares-Zapatero D, Bonvoisin C, Hamoir E, et al. (2017). The closure of arteriovenous fistula in kidney transplant recipients is associated with an acceleration of kidney function decline. *Nephrol Dial Transplant*. 32:196-200. doi: 10.1093/ndt/gfw351.
- Zheng H, Bu S, Song Y, Wang M, Wu J, Chen J. (2020) To ligate or not to ligate: A meta-analysis of cardiac effects and allograft function following arteriovenous fistula closure in renal transplant recipients. *Ann Vasc Surg*. 2020;63:287-92. . DOI: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2019.06.040>

---

## SUMMARY

Cardiovascular complications represent the main cause of morbidity and mortality in patients with chronic renal disease, so the objective of this article is to demonstrate the influence of the patency of the arteriovenous fistula on echocardiographic variables measured in the left heart. For this, a multivariate study, longitudinal, prospective and controlled study of independent groups after an intervention that included 39 patients who had their angioaccess closed (study group) and 42 who were not exposed to surgery (control group). Both groups exhibited functional kidney transplantation. The main results emerge when comparing the prevalence between the study group and the control group, the average age; 45.6 and 44.1 years, the male sex, 24 (60%) and 23 (53.5%) and the white skin color; 33 (82.5%) and 32 (74.4%). The most frequent etiology of the original nephropathy was hypertensive vascular nephropathy; 12 (30%) vs 14 (32.6%). Among the clinical manifestations, remission of palpitations and dyspnea on exertion were evidenced in the study

group. With regard to blood pressure, for the systolic it ranged from  $123 \pm 13.4$  to  $120.5 \pm 9.2$  vs.  $125.6 \pm 8.4$  to  $128 \pm 8.3$  mmHg ( $p = 0.000$ ), while the diastolic varied from;  $76.8 \pm 7.5$  to  $76.3 \pm 6.2$  vs.  $78.6 \pm 4.9$  to  $82.4 \pm 3.9$  mmHg ( $p = 0.000$ ). The hematocrit had equivalent values;  $0.43 \pm 0.06$  and  $0.45 \pm 0.06$  vs  $0.42 \pm 0.05$  and  $0.42 \pm 0.06$  l/l ( $p = 0.035$ ) and the serum creatinine showed decrease in the operated patients from;  $106.8 \pm 26.2$  to  $99.8 \pm 23.9$   $\mu\text{Mol/l}$  vs  $114 \pm 27.8$  to  $120.3 \pm 31$   $\mu\text{Mol/l}$  ( $p = 0.002$ ). The echocardiographic variables measured comparatively according to the location of the angioaccesos at the left elbow level; diameter of the left ventricle:  $3.12 \pm 4.08$  vs  $1.48 \pm 3.46$  mms ( $p = 0.001$ ), ejection fraction of the left ventricle:  $2.99 \pm 5.47$  vs  $-1.98 \pm 6.23$  % ( $p = 0.018$ ) and the telediasolic volume:  $-23 \pm 33.41$  vs  $10.86 \pm 36.87$  ml ( $p = 0.006$ ). The contralateral elbow revealed; for the left ventricular ejection fraction:  $3.32 \pm 3.42$  vs  $-2.18 \pm 4.78$  % ( $p = 0.037$ ) and for cardiac output:  $-1.29 \pm 0.88$  vs  $-0.26 \pm 0.86$  l/min ( $0.020$ ). The conclusions show that the our study has shown that closing the angioaccess to patients with functioning renal transplants with respect to those not operated, contributes to the regression of morphological and hemodynamic alterations observed by transthoracic echocardiography in the left heart at the different locations of the vascular accesses.

**Key words:** Renal transplantation, arteriovenous fistula, cardiovascular complications.

---