

**ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS, CUÁL ES EL MÁS COSTO
EFECTIVO?**

Marcos Manuel Tarazona Lara, MD; Álvaro José Viñas Granadillo, MD.

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Facultad de Medicina

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
FACULTAD DE MEDICINA

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: ACCESOS VASCULARES PARA
HEMODIÁLISIS, CUÁL ES EL MÁS COSTO EFECTIVO?

TIPO DE INVESTIGACION: POST GRADO

INVESTIGADORES PRINCIPALES: MARCOS MANUEL TARAZONA LARA,
MD¹; ALVARO JOSE VIÑAS GRANADILLO, MD².

TUTOR TEMATICO: ALEJANDRA MOLANO, MD³.

TUTOR METODOLOGICO: DRA MARIA NELCY RODRIGUEZ, M.P.H⁴.

¹Cirujano General, Fellow Cirugía Vascular. Universidad del Rosario – Fundación Cardio Infantil.

² Internista, Fellow Nefrología. Universidad del Rosario – Fundación Cardio infantil.

³ Internista - Nefróloga. RTS – Fundación Cardio infantil

⁴ Bioestadística. Universidad del Rosario.

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a las Doctoras Alejandra Molano y María Nelcy Rodríguez por su orientación en la elaboración de éste estudio.

Tabla de contenido

Introducción.	10
Marco teórico.	11
Justificación.	13
Objetivo general.	14
Objetivos específicos.	15
Hipótesis.	16
Recursos disponibles.	17
Materiales y métodos.	18
<i>Instrumento de Recolección.</i>	19
<i>Árbol de decisiones.</i>	19
<i>Determinación de calidad de vida.</i>	20
<i>Criterios de inclusión:</i>	23
<i>Criterios de exclusión:</i>	23
Aspectos éticos.	24
Cronograma.	25
Presupuesto.	26
Resultados.	27
Discusión.	32
Anexo 1. Instrumento de recolección.	37

Índice de tablas

Tabla 1. Variables.....	18
Tabla 2. Descripción y distribución de situaciones clínicas.....	27
Tabla 3. Costo de las intervenciones.....	28
Tabla 4. Costo de la creación de los accesos en la serie.....	28
Tabla 5. Costos de las complicaciones de los catéteres.....	29
Tabla 6. Escenarios clínicos, probabilidades y costos al inicio de hemodiálisis.....	29
Tabla 7. Escenarios clínicos, probabilidades y costos del mantenimiento de hemodiálisis en cada grupo de pacientes	30

Índice de figuras y anexos

Figura 1: Posibilidades al inicio de la hemodiálisis.....	21
Figura 2: Posibles escenarios y probabilidades para continuidad de hemodiálisis con catéter central	22
Figura 3: Posibles escenarios y probabilidades para continuidad de hemodiálisis con fístula arteriovenosa nativa.....	23

Marco conceptual: La enfermedad renal crónica es un serio problema de salud pública en nuestro país por la gran cantidad de recursos económicos que requiere su atención. La hemodiálisis es el tratamiento más usado en nuestro medio; el acceso vascular y sus complicaciones derivadas son el principal aspecto que incrementa los costos de atención en éstos pacientes.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio económico de los accesos vasculares en pacientes incidentes de hemodiálisis en el año 2012 en la agencia RTS-Fundación Cardio Infantil. Se estableció el costo de creación y mantenimiento del acceso con catéter central, fistula arteriovenosa nativa, fistula arteriovenosa con injerto; y el costo de atención de las complicaciones para cada acceso. Se determinó la probabilidad de ocurrencia de complicaciones. Mediante un árbol de decisiones se trazó el comportamiento de cada acceso en un período de 5 años. Se establecieron los años de vida ajustados por calidad (QALY) en cada acceso y el costo para cada uno de éstos QALY.

Resultados: de 36 pacientes incidentes de hemodiálisis en 2012 el 100% inició con catéter central, 16 pacientes cambiaron a fistula arteriovenosa nativa, 1 a fistula arteriovenosa con injerto que posteriormente pasó a CAPD, 15 continuaron su acceso con catéter y 4 pacientes fallecieron. En 5 años se obtuvieron 2,36 QALY para los pacientes con catéter central que costarían \$ 24.813.036,39/QALY y 2,535 QALY para los pacientes con fistula nativa que costarían \$ 6.634.870,64/QALY.

Conclusiones: el presente estudio muestra que el acceso vascular mediante fistula arteriovenosa nativa es el más costo-efectivo que mediante catéter.

Palabras clave: hemodiálisis, dispositivos de acceso vascular, costo-efectividad.

Background: end stage chronic renal disease is a serious public health problem in our country because of the big economic burden that is spent on its management. Hemodialysis is the most used treatment in our setting; vascular access and its derived complications are the most important aspect for raising attention's costs in this group of patients.

Materials and methods: an economical study was undertaken with the hemodialysis incident patients attended in RTS-Fundación Cardio Infantil agency during 2012. The costs of creation, maintenance and complication management of the vascular access via central venous catheter, native arteriovenous fistula and graft arteriovenous fistula were established. The probability of complication occurrence was calculated and a decision tree model was used to establish the behavior of each access in a five years period. The quality adjusted life years (QALYs) were established for each access and the economic ratio for each QALY was calculated also.

Results: there were 36 incident hemodialysis patients in 2012, 100% started hemodialysis via central venous catheter, 16 patients change their access to a native arteriovenous fistula, 1 to a graft arteriovenous fistula and latter to CAPD, 15 patients continued with central venous catheter and 4 patients died. In 5 years 2,36 QALY were obtained for central venous catheter patients that cost \$ 24.813.036,39/QALY and 2,535 QALY for arteriovenous fistula with a ratio of \$ 6.634.870,64/QALY.

Conclusions: the present study demonstrates that native arteriovenous fistula is a more cost-effective vascular access for hemodialysis than central venous catheters.

Keywords: hemodialysis, vascular access devices, cost-effectiveness.

Introducción.

La enfermedad renal crónica es un serio problema de salud pública en nuestro medio pues es una patología de alto costo que continúa en aumento a medida que aumenta la expectativa de vida en la población y la incidencia de enfermedades como Hipertensión arterial y diabetes mellitus. El tratamiento más usado es la hemodiálisis ⁽¹⁾, la cual depende de un acceso vascular funcional. Dentro de las opciones para establecer dicho acceso las fistulas arteriovenosas nativas (FAVn) se relacionan con menores tasas de complicaciones y mejor permeabilidad ⁽²⁾, sin embargo a pesar de esto no son la primera opción para el inicio de hemodiálisis incluso en países desarrollados donde la mayoría de pacientes inician su terapia mediante catéter central ⁽³⁾.

Marco teórico.

En 2005 se estimaba que en Colombia habían 12.900 pacientes reportados con enfermedad renal crónica, cifra que podría ser mayor por el sub registro. Estos 12.900 pacientes consumieron en el año \$ 585.000 millones en tratamiento de su patología renal y las complicaciones derivadas de ésta. Dicha cifra equivalía al 7% de las unidades de pago por capitación (UPC) que corresponden a 2.8 millones de personas. Adicionalmente se estima que la prevalencia de la enfermedad renal crónica aumente en un 15% por año lo que significaría solo para el año 2005 unos 1.900 pacientes nuevos con enfermedad renal crónica terminal que costarían al sistema \$ 83.000 millones anuales, mucho más de lo que se destina anualmente a renovación tecnológica hospitalaria⁽⁴⁾. Para 2013 ya se habían reportado 23.995 pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 en Colombia⁽⁵⁾.

Dentro de las opciones de tratamiento para la enfermedad renal crónica terminal, la hemodiálisis es la alternativa más usada en nuestro medio, siendo la opción de manejo en el 55.5% de los pacientes en 2013⁽⁵⁾.

En cuanto a las opciones para el acceso vascular de los pacientes tenemos tres grandes grupos, las fístulas arteriovenosas nativas, las fístulas arteriovenosas con injerto sintético y los catéteres para hemodiálisis. Ninguna de las opciones está exenta de riesgos y complicaciones pero en general son mas frecuentes con el uso de catéteres. Esta preocupación está documentada en la literatura, entre los problemas documentados con el uso de catéteres no solo están una mayor mortalidad global comparado con la fístula⁽⁶⁾ sino también una permeabilidad reducida (promedio de 202 días, una permeabilidad a 1 año entre el 6% al 35%) y mayor riesgo de infecciones. Además el uso de catéter previo a la creación de la fístula aumenta el riesgo de oclusión venosa central la cual disminuye la permeabilidad de la fístula⁽⁷⁻⁹⁾. A pesar de esto, en países como USA cerca del 80% de los pacientes nuevos (pacientes incidentes) para hemodiálisis usan un catéter^(3,6). En Colombia carecemos de estadísticas a éste respecto.

Son pocos los estudios que han abordado el tema de la costo efectividad de los accesos vasculares para hemodiálisis, comparan las fístulas arteriovenosas nativas y las fístulas arteriovenosas con injerto sintético^(10,11) pero no con los catéteres centrales. Los resultados que se presentan son contradictorios y en uno de ellos se discute el real

beneficio de las fistulas nativas como primera opción pues presentan una muy baja tasa de éxito de éste acceso, llegando apenas al 40% de maduración y funcionalidad de la fistula ⁽¹⁰⁾.

La carga económica derivada de las complicaciones del acceso vascular es de gran impacto en países desarrollados. Se estima que cada hospitalización por infección del acceso vascular mediante catéter en USA cuesta aproximadamente US\$ 23.000 ⁽¹²⁾ y cada intervención radiológica alrededor de US\$ 18.000 por paciente/año en riesgo ⁽¹³⁾.

Con éste panorama se plantea ésta pregunta de investigación: ¿es más costo efectivo el acceso vascular para hemodiálisis mediante fistula arteriovenosa comparado con las otras opciones de acceso?

Justificación.

Un estudio de costo efectividad en éste campo permitiría orientar hacia una escogencia más racional del acceso vascular en los pacientes de hemodiálisis y serviría de base para mejorar las estrategias de seguimiento de los pacientes renales crónicos de manera que al momento de llegar a necesitar un acceso vascular éste pueda realizarse de una manera programada, lo que llevaría a reducciones significativas en costos de atención.

Objetivo general.

Comparar la costo efectividad de los tres tipos principales de acceso vascular para hemodiálisis, fístula arteriovenosa nativa, fístula arteriovenosa con injerto y catéteres permanentes en pacientes incidentes de hemodiálisis en el año 2012.

Objetivos específicos.

- Determinar el costo promedio derivado del acceso vascular para hemodiálisis mediante catéter temporal
- Determinar el costo promedio derivado del acceso vascular para hemodiálisis mediante fístula arteriovenosa nativa.
- Determinar el costo promedio derivado del acceso vascular para hemodiálisis mediante fístula arteriovenosa con injerto.

Hipótesis.

La fístula arteriovenosa nativa es el tipo de acceso vascular para hemodiálisis más costo-efectivo.

Recursos disponibles.

Base de datos del Servicio de Cirugía Vascular de la Fundación Cardio Infantil – Instituto de cardiología, base de datos de agencia RTS Fundación Cardio Infantil.

Materiales y métodos.

Se realizó un estudio de costos evaluando los tres tipos de accesos vasculares para hemodiálisis. Con el fin de ajustarse más a la realidad de la práctica clínica en nuestro medio, se emplearon como base los pacientes incidentes de hemodiálisis en la agencia RTS Fundación Cardio Infantil durante el año 2012, se siguió la funcionalidad del acceso, la presencia de complicaciones y tratamientos específicos para cada una de éstas a través de los registros en historia clínica electrónica y los costos individuales promedio de cada atención (realizada en FCI o RTS agencia FCI) hasta el mes de marzo de 2014. Se elaboró una base de datos en Microsoft Excel 2011 para Mac versión 14.3.9 con las variables de la tabla 1:

Tabla 1. Variables

Variable	Tipo de variable	Unidad de medida
Nombre del paciente	Cualitativa nominal	
Edad	Cuantitativa continua	Años
Acceso primario	Cualitativa nominal	Catéter, fístula nativa, fístula injerto
Costo acceso primario	Cuantitativa continua	Pesos
Fecha inicial	Cuantitativa discreta	Día/mes/año
Fecha final	Cuantitativa discreta	Día/mes/año
Duración 1	Cuantitativa continua	Días
Evento	Cualitativa nominal	
Número eventos	Cuantitativa discreta	Si/No
Intervención evento	Nominal dicotómica	Si/No
Cambio de acceso	Nominal dicotómica	Si/No
Número de cambios acceso	Cuantitativa discreta	Números arábigos
Costo cambio acceso	Cuantitativa continua	Pesos
Acceso secundario	Cualitativa nominal	Catéter, fístula nativa, fístula injerto
Costo acceso secundario	Cuantitativa continua	Pesos

Fecha inicial	Cuantitativa discreta	Día/mes/año
Fecha final	Cuantitativa discreta	Día/mes/año
Duración 2	Cuantitativa continua	Días
Muerte	Nominal dicotómica	Si/no

La estimación de los costos se hizo con base en las tarifas ISS 2001 establecidas para cada procedimiento, en ningún caso se incluyeron honorarios médicos. Los costos se estimaron en pesos colombianos. Las intervenciones que se contemplaron fueron las derivadas y registradas de la creación del acceso (inserción de catéter, construcción de fistula), el manejo ambulatorio de la trombosis del acceso, el manejo hospitalario de las bacteremias o infecciones, la realización de angioplastia con stent.

Con esta información se elaboró un modelo matemático (árbol de decisiones) en Microsoft Excel 2011 para Mac versión 14.3.9 con el fin de determinar el comportamiento en un período de cinco años y hacer la comparación de los costos teóricos que se derivarían de cada acceso en el tiempo. El cálculo de los costos se realizó a partir de ésta base de datos utilizando el mismo software.

Instrumento de Recolección.

Los datos se recolectaron en un instrumento diseñado para tal fin el cual aparece en el anexo 1.

Árbol de decisiones.

Con la base de datos de los pacientes incidentes de hemodiálisis en 2012 se siguió el funcionamiento del acceso al igual que la ocurrencia de complicaciones y las intervenciones que se realizarían para su manejo. De ésta forma se determinó la probabilidad de ocurrencia tanto de las complicaciones como de las intervenciones necesarias para su manejo y los costos derivados de éstas situaciones clínicas. En los casos en los cuales no observamos complicaciones descritas para determinado acceso, se utilizó la información publicada en la literatura ⁽⁷⁻⁹⁾ para establecer una probabilidad de dicha complicación.

El período de tiempo que se empleó para la simulación con el árbol de decisiones fue de 5 años. La tasa de éxito de las fistulas AV se determinó de acuerdo con la información de la base de datos del servicio de cirugía vascular de la Fundación Cardio Infantil, que para el año 2012 fue del 75,8%. Utilizando la misma fuente se determinó la tasa de infección de las fistulas arteriovenosas, la cual fue del 5,5% para las fistulas con injerto y del 0% para las fistulas nativas.

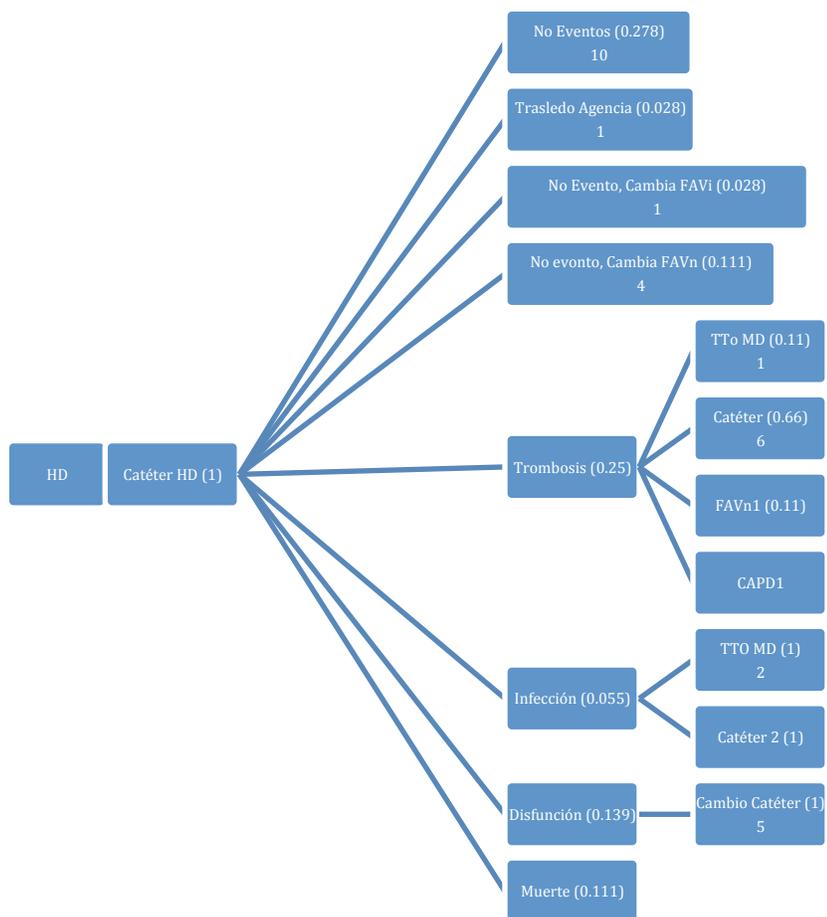
De acuerdo a lo encontrado en éste grupo de pacientes incidentes los posibles escenarios para inicio de hemodiálisis fueron tres: inicio con catéter, inicio con fistula arteriovenosa nativa e inicio con fistula arteriovenosa con injerto. Los posibles escenarios para cada tipo de acceso y la probabilidad de ocurrencia se esquematizan en la figuras 1, 2 y 3.

La evaluación de la robustez del modelo para la variabilidad de las entradas fue realizada mediante análisis de sensibilidad. Se realizaron ejercicios con cambios en la tasa de trombosis de los catéteres, de las fistulas nativas y las tasas de infección para evaluar los cambios en los costos relacionados con los diferentes tipos de acceso.

Determinación de calidad de vida.

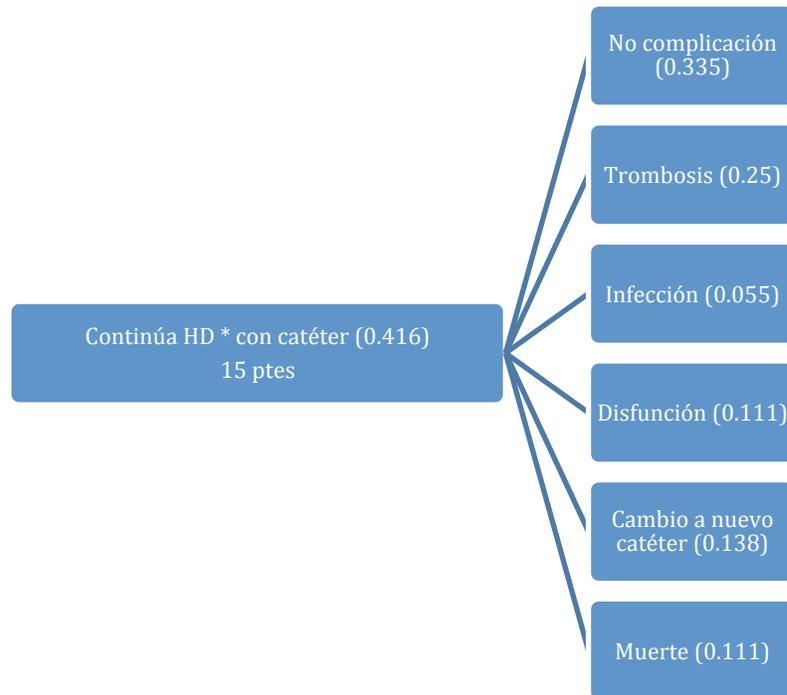
Ante la no existencia en Colombia de estudios de calidad de vida relacionada con accesos vasculares en enfermedad renal crónica y para realizar el cálculo de años de vida ajustados por calidad (QALY por su sigla en inglés) se emplearon datos publicados en la literatura ^(14,15). De acuerdo con los datos de éstos estudios, la utilidad del estado de salud para las fistulas arteriovenosas y los catéteres centrales serían 0.507 vs 0.432 respectivamente.

Figura 1: Posibilidades al inicio de la hemodiálisis.



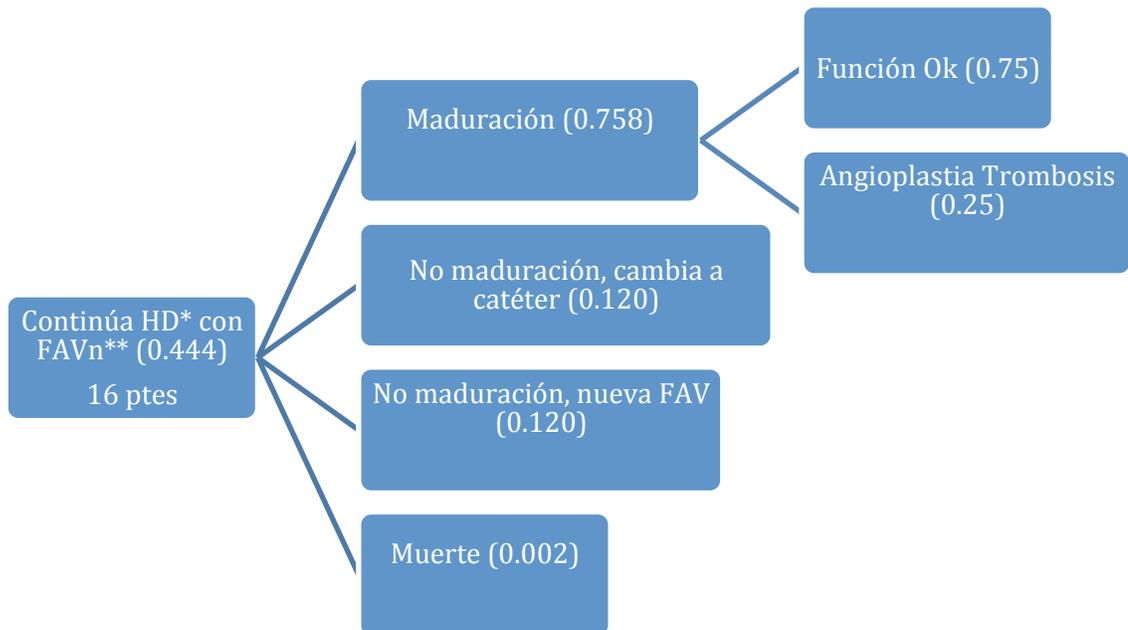
HD: hemodiálisis
 Catéter HD: catéter hemodiálisis
 FAVi: fistula arteriovenosa con injerto
 FAVn: fistula arteriovenosa nativa
 Tto MD: tratamiento médico
 CAPD: diálisis ambulatoria peritoneal continua

Figura 2: Posibles escenarios y probabilidades para continuidad de hemodiálisis con catéter central



*: hemodiálisis

Figura 3: Posibles escenarios y probabilidades para continuidad de hemodiálisis con fístula arteriovenosa nativa.



*: hemodiálisis

** : fístula arteriovenosa nativa

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años incidentes de hemodiálisis.
- Inicio de hemodiálisis entre enero 01 y diciembre 31 de 2012.
- Acceso vascular realizado en Fundación Cardio Infantil o a través de agencia RTS – Fundación Cardio Infantil.
- Seguimiento en agencia RTS – Fundación Cardio Infantil.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes prevalentes de hemodiálisis a enero 01 de 2012.
- Hemodiálisis por causa diferente a falla renal crónica.
- Pacientes con terapia de reemplazo renal diferente a hemodiálisis.

Aspectos éticos.

Se tomaron los datos de los registros históricos sin tener intervención alguna sobre los pacientes, por lo que no tiene riesgo ético según la resolución 8430 de octubre 4 de 1993 de investigación clínica. Tampoco se exponen aspectos sensibles de las historias clínicas de los pacientes, ni otros que permitan de alguna forma su identificación. Los costos fueron calculados a partir del manual ISS 2001 y sin incluir honorarios médicos por lo cual no se divulga información financiera alguna de la Fundación Cardio Infantil ni de RTS.

Cronograma.

Año	Primer Año Agosto 2012-Junio 2013				Segundo año Julio 2013 – Junio2014			
	1	6	10	12	1	2	9-12	1
Meses								
Actividades								
Planteamiento de la Pregunta de investigación.								
Presentación y aprobación de la pregunta de investigación.								
Construcción del Protocolo de investigación.								
Revisión y ajustes del protocolo de investigación a cargo del Tutor.								
Recolección de información.								
Análisis de base de datos.								
Análisis estadístico de datos								
Revisión y ajustes cargo del Tutor.								
Informe final y Conclusiones.								
Publicación de los resultados del trabajo								

Presupuesto.

Tabla de Presupuesto

RUBROS	
PERSONAL	\$ 2'400.000
EQUIPOS	\$ 3'500.000
SOFTWARE	\$ 400.000
MATERIALES	\$ 200.000
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	\$1'400.000
TOTAL	\$7'900.000

INVESTIGADOR	Formación académica	DEDICACIÓN Horas semana
Marcos Tarazona	Fellow Cirugia Vasculat	6
Alvaro Viñas	Fellow Nefrología	6

Resultados.

Se identificaron 36 pacientes incidentes para hemodiálisis en la agencia RTS – Fundación Cardio Infantil durante el año 2012, 30.5%(11) mujeres y 69.5%(25) hombres. La edad promedio fue de 63,61 años.

El 100% de los pacientes incidentes iniciaron su hemodiálisis mediante catéter. La duración promedio del acceso por catéter fue de 161,47 días. En el 80.5% de los pacientes se hizo al menos un cambio del acceso vascular. Solo en un paciente se construyó una fistula arteriovenosa con injerto que se trombosó y posteriormente el paciente pasó a diálisis peritoneal por lo cual su análisis se excluyó del estudio. Ninguna de las fistulas arteriovenosas nativas presentó trombosis o infección. La tabla 2 describe las situaciones clínicas observadas y su distribución en el grupo de pacientes.

Tabla 2. Descripción y distribución de situaciones clínicas.

Situación clínica	Número	%
Acceso inicial catéter central	36	100
No eventos	10	27,8
Acceso secundario catéter central	7	19,4
Acceso secundario FAV nativa	16	44,4
Acceso secundario FAV injerto	1	2,8
Pasa a CAPD	4	11,1
No requiere cambio acceso	7	20,5
Traslado de Agencia	1	2,8
Evento trombosis	9	25
promedio trombosis x paciente	1.8	
Promedio cambios catéter x trombosis	1.6	
Evento infección	2	5,5
Evento disfunción catéter	5	13,8
Promedio disfunciones	1.25	
Promedio cambios x disfunciones	1.5	
promedio cambios catéter x infección	1	
Muertes 2012	4	11,1

Los costos de cada intervención individual contemplada tanto para la creación del acceso como para el manejo de complicaciones se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Costo de las intervenciones

Acceso y manejo de complicación		Costo
Acceso		
	FAV injerto	2.308.580
	FAV nativa	1.145.000
	Catéter Central	1.117.415
Manejo de complicación		
	Día hospital habitación estándar	392.701
	ampolla enoxaparina	35.000
	ampolla cefazolina	3.200
	Angioplastia con stent	5.500.000
	Tratamiento trombosis	12.600.000
	Tratamiento bacteremia	1.446.903

La mayor parte de los costos derivados de la creación del acceso vascular fueron relacionados con los catéteres centrales, tal y como se observa en la tabla 4.

Tabla 4. Costo de la creación de los accesos en la serie.

Tipo acceso	Costo inicial \$	#Accesos en la serie	Costo total \$
Catéter central	1.117.415	42	46.931.430
FAV* nativa	1.145.000	14	16.030.000
FAV* injerto	2.308.850	1	2.308.850

*: Fístula arteriovenosa

Al revisar las complicaciones, observamos que la gran mayoría ocurrieron en el grupo de pacientes con catéter central como acceso vascular, siendo la trombosis la más frecuente. No se observaron complicaciones en el grupo de fistulas arteriovenosas nativas. La complicación más costosa de manejar dentro del grupo fue la trombosis del acceso. La tabla 5 resume el costo por cada tipo de complicación observada en el grupo de pacientes con catéteres centrales.

Tabla 5. Costos de las complicaciones de los catéteres.

Tipo complicación	# Eventos	Costo individual	Costo total
Trombosis	9	12.600.000	113.400.000
Infección	2	1.446.903	2.893.806
Disfunción	5	1.117.415	5.587.075

Al analizar los posibles escenarios clínicos relacionados con cada acceso y los costos derivados de dichos escenarios encontramos que el mantenimiento del acceso mediante catéter fue más costoso comparado con la fistula arteriovenosa nativa. Los costos de la estrategia de inicio de hemodiálisis con catéter en todos los pacientes teniendo en cuenta los posibles escenarios se especifican en la tabla 6 y los datos para cada tipo de acceso con sus posibles escenarios y sus costos se detallan en la tabla 7.

Tabla 6. Escenarios clínicos, probabilidades y costos al inicio de hemodiálisis.

Escenario	Ocurrencia (%)	Probabilidad	\$ Individual	# Pacientes	\$ Probabilidad	\$ Total
Inicia HD* con catéter	100	1	1.117.415	36	1.117.415	4.0226.940
No eventos, no cambio acceso	27,8	0,278	0	10	0	0
Traslado Agencia	2,8	0,028	0	1	0	0
No eventos, cambio FAVi**	2,8	0,028	2.3085.80	1	64.640,24	2.308.580
No eventos, cambio FAVn***	11,1	0,111	1.145.000	4	127.095	4.580.000
Trombosis	25	0,25		9		
Tto MD trombosis	2,8	0,028	12.600.000	1	352.800	12.600.000
Nuevo catéter	16,7	0,167	1.117.415	6	186.235,84	6.704.490
Cambio a FAVn	2,8	0,028	1.145.000	1	32.060	1.145.000
Cambio a CAPD+	2,8	0,028	na	1	0	
Infección	5,5	0,055		2		
Tto MD ^a + catéter nuevo		0,55	2.561.321	2	1.408.726,55	5.122.642
Disfunción y cambio catéter	13,9	0,139	1.117.415	5	155.320,69	5.587.075
Muerte	11,1	0,111	1.117.415	4	124.033,07	4.469.660
Costo mantenimiento estrategia						82.744.387

*: Hemodiálisis

** : fistula arteriovenosa con injerto

***: fistula arteriovenosa nativa

+: Diálisis peritoneal ambulatoria continua

^a: Tratamiento médico

Tabla 7. Escenarios clínicos, probabilidades y costos del mantenimiento de hemodiálisis en cada grupo de pacientes

CONTINUIDAD CATETER	OCURRENCIA(%)	Probabilidad	\$ INDIVIDUAL	# PACIENTES	\$ PROBABILIDAD	\$ TOTAL
Continúa HD* con catéter	100	1	1.117.415	15	1.117.415	16.761.225
No complicación	33,5	0,335	0	5,025	0	0
Trombosis tto md ^a	25	0,25	12.600.000	3,75	3.150.000	47.250.000
Infección tto md ^a	5,5	0,055	1.443.906	0,825	79.414,83	1.191.222,45
Disfunción	11,1	0,111	1.117.415	1,6	124.033,065	1.787.864
Cambio a nuevo catéter	13,8	0,138	1.117.415	2,07	154.203,27	2.313.049,05
Muerte	11,1	0,111	1.117.415	1,6	124.033,065	1.787.864
Costo mantenimiento acceso						71.091.224,5
CONTINUIDAD FAVn*	OCURRENCIA(%)	Probabilidad	\$ INDIVIDUAL	# PACIENTES	\$ PROBABILIDAD	\$ TOTAL
Continúa HD con FAVn*	44,4	0,444	1145000	16	508380	18.320.000
Madura y no se trombosa	75,8	0,758	1145000	9,1	867910	10.419.500
No maduración, tto catéter	12,1	0,121	1117415	1,9	135207,215	2.123.088,5
No maduración, tto FAVn	12,1	0,121	1145000	1,9	138545	2.175.500
Angioplastia x trombosis	25	0,25	5500000	3,03	1375000	16.665.000
Muerte	0,2	0,002	1145000	0,032	2290	36.640
Costo mantenimiento acceso						49.739.728,5

*: Hemodiálisis

** : fístula arteriovenosa nativa

***: fístula arteriovenosa

^a: tratamiento médico

Dividiendo el costo del mantenimiento de cada acceso por su tiempo promedio de duración encontramos que el costo del mantenimiento del acceso por día para cada paciente es mayor para los catéteres centrales (\$ 29.351,68) comparado con el de las fistulas nativas (\$ 9.211,06), si tenemos en cuenta que 15 pacientes continuaron con catéter y 16 pasaron a fístula arteriovenosa significaría que en la simulación de 5 años en éste grupo de pacientes el costo del acceso mediante catéter sería de \$ 53.596.158,6 vs. \$ 16.819.397,08 para las fistulas.

Con respecto a la calidad de vida relacionada con el acceso, si utilizamos los datos publicados por otros grupos ^(14,15) partiríamos de la base que la utilidad para los pacientes con catéteres es de 0,432 y de 0,507 para las fistulas lo cual en un período de 5 años representaría 2,36 QALY para los catéteres vs 2,535 QALY para las fistulas. De acuerdo con esto habría un ratio de \$ 24.813.036,39/QALY para los pacientes con catéter y \$

6.634.870,64/ QALY para los pacientes con fístula nativa, lo cual muestra una ventaja a favor de las fístulas arteriovenosas nativas. No fue posible evaluar la costo-efectividad de las fístulas arteriovenosas con injerto en nuestro grupo de pacientes debido a que el único paciente en quien se realizó cambió su terapia de reemplazo renal a CAPD en un período muy corto de tiempo. La literatura sugiere que las fístulas nativas tienen mejor permeabilidad que las fístulas con injerto y también son más costo-efectivas, pero esto último siempre y cuando la tasa de maduración en fístulas nativas sea de al menos 50% (10, 16).

Discusión.

Dado el creciente número de pacientes renales crónicos que requieren hemodiálisis y los costos que esto representa para un sistema de salud público, el acceso vascular ideal debería ser uno con bajo costo de creación, baja tasa de complicaciones, alta duración y que se asocie a una mejor calidad de vida. De acuerdo con esto, un acceso vascular sería más costo-efectivo cuando la cantidad de dinero necesaria para su creación y mantenimiento sea baja, tenga una duración larga, se asocie a una menor tasa de complicaciones y por ende a una mejor calidad de vida.

A diferencia de otros estudios ^(4, 8-10) en nuestra serie todos los pacientes iniciaron su hemodiálisis mediante catéter central y la duración promedio de éste tipo de acceso fue también menor que la reportada en otros estudios ⁽⁷⁾. Aunque el acceso vascular mediante fistula arteriovenosa fue inicialmente más costoso, su baja tasa de complicaciones y buena funcionalidad a largo plazo hace que su mantenimiento sea mucho más económico en el tiempo. El comportamiento del acceso mediante catéter mostró más complicaciones comparado con las fistulas arteriovenosas, lo cual es congruente con lo reportado en la literatura ⁽⁵⁻⁷⁾. Es importante resaltar que aunque en nuestro grupo de pacientes no se realizó angioplastia para rescate de la fistula en casos de trombosis, la probabilidad de ocurrencia si se tuvo en cuenta para el análisis de costos. Esto es importante pues el rubro por ésta complicación es el segundo de mayor cuantía.

Se encontró una alta tasa de maduración y éxito de las fistulas (75,8%) en el presente grupo de pacientes, situación que difiere de forma importante con los datos publicados por otros autores (36 a 40%) ⁽⁸⁾ y a partir de los cuales controvierten la costo efectividad de las fistulas nativas.

A pesar de esto, según el estudio de Rosas y Feldman, se considera que una intervención es costo-efectiva en Estados Unidos cuando el costo incremental por QALY está por debajo de los USD\$ 50,000. No se disponen de datos económicos a este respecto ajustados para nuestro país.

Dentro de las limitantes de nuestro estudio está el bajo número de pacientes, en particular para analizar las fistulas con injerto (solo un caso). Esta situación impidió analizar la costo-efectividad de este escenario. Son muchos los factores que intervienen

en este bajo número de pacientes y que están relacionados con la existencia de múltiples unidades de diálisis, las políticas de contratación entre instituciones y el usar solo pacientes incidentes de hemodiálisis . Otra limitante es el no disponer de estudios de calidad de vida relacionados con accesos vasculares para hemodiálisis en nuestro medio ya que esto hace que la determinación de los QALY y la relación costo/QALY pueda no correlacionarse estrechamente con la realidad en nuestro país.

Conclusiones.

Las fistulas arteriovenosas nativas son la opción con mayor costo-efectividad para el acceso vascular para hemodiálisis a mediano y largo plazo pues se relacionan con una menor probabilidad de complicaciones y por ende menor necesidad de intervenciones para su mantenimiento. La implementación de una política de “fístula primero” en los pacientes incidentes de hemodiálisis podría llevar a una reducción de costos muy importante en la atención de éste tipo de pacientes. Es necesario sin embargo la realización en nuestro país de estudios de calidad de vida relacionada con el acceso vascular en pacientes en hemodiálisis para poder tener una valoración objetiva del impacto de éste tipo de intervenciones y así poder determinar de una forma más acertada la costo-efectividad en nuestro medio.

Referencias.

1. Grassmann A, Gioberge S, Moeller S, Brown G. ESDR patients in 2004: global overview of patients numbers, treatment modalities and associated trends. *Nephrol Dial Trans* 20:2587, 2005.
2. NKF-K/DOQI. Kidney disease outcome quality initiative(K/DOQI): *clinical practice guidelines for vascular access*. In: Foundation NK, editor. National Kidney Foundation; 2006.
3. Allon M, Dinwiddie L, Lacson E Jr, Latos DL, Lok CE, Steinman T: Medicare reimbursement policies and hemodialysis vascular access outcomes: a need for a change. *J Am Soc Nephrol* 22:426-430, 2011.
4. Gómez Vélez, C. El peso de la insuficiencia renal crónica en el sistema de salud. *Periódico el Pulso*, año 6, Número 77. Febrero 2005. <http://www.periodicoelpulso.com/html/feb05/general/general-11.htm>
5. Informe enfermedad renal crónica en Colombia 2013, *Fondo colombiano de enfermedades de alto costo*, 2014.
6. Lacson E Jr, Wang W, Lazarus JM, Hakim RM: Change in vascular access and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 54: 912 – 921, 2009.
7. Agarwal AK, Patel BM, Farhan NJ: Central venous stenosis in hemodialysis patients is a common complication of ipsilateral central vein catheterization. *J Am Soc Nephrol* 15:368A-369A, 2004.
8. Barret N, Spenceer S, McIvor J, Brown EA: Subclavian stenosis: a major complication of subclavian dialysis catheters. *Nephrol Dial Transpl* 3:423 – 425, 1998.
9. Shingarev R, Barker-finkel J, Allan M. Natural History of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. *J Vasc Interv Radiol*. 2013. In press
10. Rosas S, Feldman H. Synthetic vascular hemodialysis access vs native arteriovenous fistula: A cost-utility analysis. *Ann Surg*. 255(1): 188 – 186. 2012.
11. Leermakers J, bode A, Vaidya A, van der Sande FM, Ever SMAA, Tordoir JHM: Cost-effectiveness of vascular access for haemodialysis: arteriovenous fistulas versus arteriovenous grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 45(1): 84 – 92, 2013.

12. Ramanathan V, Chiu EJ, Thomas JT, Khan A, Dolson GM, Darouiche RO. Healthcare costs associated with hemodialysis catheter-related infections: a single-center experience. *Infect Control Hosp Epidemiol: Official J Soc Hosp Epidemiol Am.* 2007; 28 (5): 606 – 609.
13. Bizarro P, Concentração L, Ribeiro C, Neto R, Pestana M. Endovascular treatment of thrombosed dialysis fistulae: a cumulative cost analysis. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011; 77(7): 1065 – 1070.
14. Moura A, Madureira J, Alija P, Fernandes JC, Oliveira JG, Lopez M, et al: Type of vascular Access and location in online hemodiafiltration and its association with patient's perception of health-related quality of life. *J Vasc Access.* DOI: 10.5301/jva.5000182. 2013.
15. Wasse H, Kutner N, Zhang R, Huang J. Association of initial hemodialysis vascular Access with patient-reported health status and quality of life. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2: 708 – 714. 2007.
16. Huber TS, Carter JW, Carter RL, Seeger JM: Patency of autogenous and polytetrafluoroethylene upper extremity arteriovenous hemodialysis Access: a systematic review. *J Vasc Surg.* 38(5): 1005 – 1011, 2003.

Anexo 1. Instrumento de recolección.

ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS, CUÁL ES EL MÁS COSTO EFECTIVO?

1. Nombre: _____ 2. Edad: _____ años

3

TIPO ACCESO INICIAL	COSTO ACCESO INICIAL
Catéter central (___)	1.117.415
Fístula AV nativa (___)	1.145.000
Fístula AV injerto (___)	2.308.580

4.

EVENTO O COMPLICACION	OCURRENCIA
Sin eventos	
Trombosis	
Infección	
Disfunción	
Cambio a FAVn x evento	
Cambio nuevo catéter x evento	
Cambio a FAVi x evento	
No evento, cambio FAVn	
Muerte	

5. Número de eventos: ___ 6. Cambio de acceso vascular: Si ___ NO ___

En caso de cambio de acceso: catéter central: ___ Fístula AVn: ___ Fístula AVi: ___
CAPD: ___

7. Fecha acceso inicial: ___/___/___ 8. Fecha terminación acceso inicial: ___/___/___

9. Duración en días acceso inicial: _____

10. Duración días acceso secundario: _____