

# EVALUACION DE LA EFICACIA DE LA ANGIOPLASTIA TRANSLUMINAL PERCUTANEA EN PACIENTES CON ISQUEMIA CRONICA DE MIEMBROS INFERIORES

ALVARO E. FACCINI, M.D.<sup>1</sup>, CARLOS E. TRIANA, M.D.<sup>2</sup>, MIGUEL A. RAMÍREZ, M.D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cirujano General, Homologación Cirugía Vascular Universidad Militar Nueva Granada, <sup>2</sup> Radiólogo Intervencionista, Jefe del Servicio de Radiología Intervencionista Hospital Occidente de Kennedy, <sup>3</sup> Cirujano General y Vascular, Jefe Departamento Quirúrgico, Jefe Cirugía Vascular Hospital Occidente de Kennedy, Director programa Cirugía Vascular Universidad del Bosque, Docente Universidad Militar Nueva Granada, Universidad del Bosque.

## Resumen

La Enfermedad arterial oclusiva de los miembros inferiores en nuestro medio, constituye un reto en su tratamiento que requiere en la mayoría de los casos intervenciones quirúrgicas y tiempos anestésicos prolongados, con aumento significativo en la morbimortalidad. El presente trabajo tiene como propósito demostrar la utilidad de la angioplastia transluminal percutánea (ATP) como una opción terapéutica en pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores (Msls). Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con serie de casos. Durante un período de 33 meses, entre mayo de 2008 y enero de 2011, fueron tratados por vía endovascular por medio de ATP como primera opción terapéutica, 46 pacientes, de los cuales fueron 26 hombres (56%) y 20 mujeres (44%) con isquemia crítica de Msls según clasificación de Fontaine (grados III y IV), no revascularizables quirúrgicamente. El manejo y control postoperatorio fueron realizados por un grupo de especialistas en Cirugía Vascular y Radiología Intervencionista durante un periodo de 3 meses. El estudio permitió determinar que la ATP, es una excelente opción terapéutica de primera elección en pacientes con isquemia crítica de Msls que tienen un elevado riesgo de amputación.

**Palabras clave:** Angioplastia Transluminal percutánea, Isquemia critica de miembros inferiores

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares se encuentran entre las principales causas de morbimortalidad en nuestros hospitales, más aún cuando se trata de personas mayores de 55 años, con una prevalencia de enfermedad vascular periférica de miembros inferiores cercana al 5.5%(1). Tradicionalmente el tratamiento en pacientes con isquemia crítica se ha realizado quirúrgicamente por medio de bypass o tromboendarterectomía, muchas veces infructuosa por parte del cirujano vascular. La angioplastia transluminal percutánea (ATP) ha demostrado gran

utilidad en el territorio aortoiliaco con permeabilidad a 1 año del 98% y a 5 años del 80% (2,3).

La isquemia crítica de miembros inferiores es el estadio final de la enfermedad arterial oclusiva crónica, teniendo un gran impacto social, tanto en el paciente como en su ámbito familiar, ya que el pronóstico de esta enfermedad es pobre por los resultados que arroja, las múltiples comorbilidades que se le asocian y a la dificultad terapéutica por la escasez de tratamientos realmente efectivos.

La causa principal de isquemia en miembros inferiores es la arteriosclerosis, la cual se ve agravada por una serie de factores de riesgo como lo son: la diabetes mellitus, la desnutrición, el tabaquismo, la hipertensión arterial, la edad, la dislipidemia, el sedentarismo y la obesidad, entre otras, que en el peor de los casos no son tratadas adecuadamente (4).

Con el desarrollo tecnológico, el tratamiento y manejo de la enfermedad vascular periférica ha evolucionado desde la cirugía vascular tradicional a los procedimientos endovasculares mínimamente invasivos. La ATP con balón, asociado a la colocación o no de endoprótesis metálica, son buenas opciones terapéuticas y de gran utilidad, especialmente en la enfermedad arterioesclerótica infra inguinal. Tanto la AHA (American Heart Association) y la TASC (Trans Atlantic inter- societal consensus) enfatizan en la utilidad del manejo endovascular infra inguinal en lesiones estenóticas u oclusivas que oscilan entre los 3 y los 10 cms de longitud (5), permitiendo, con estos procedimientos percutáneos endovasculares, disminuir la morbilidad que conllevan estas patologías con una adecuada tolerancia postoperatoria.

La clasificación propuesta por Fontaine en 1920 establece una división de la isquemia crónica de los miembros inferiores en cuatro grados clínicos. Su carácter práctico hace que se siga utilizando en la actualidad en diferentes sitios de referencia y por tanto, para el presente trabajo incluimos pacientes con clasificación Grado III y IV, donde la isquemia de miembros inferiores se evidencia desde el dolor en reposo hasta la gangrena (6), siendo esta última, el verdadero reto en el manejo de estos pacientes, evitando así amputaciones mayores con limitaciones funcionales severas.

En Colombia, y en general en nuestros hospitales, existe una importante prevalencia de enfermedad vascular periférica de origen arteriosclerótico, motivando el propósito de este trabajo el cual pretende presentar los resultados y el seguimiento de la ATP en 46 pacientes con isquemia crítica y así mismo ver la eficacia del mismo en el Hospital Occidente de Kennedy en un período de 33 meses.

## Metodología

De forma retrospectiva y mediante estratificación clínica de Fontaine, la cual evalúa la severidad de los síntomas de la Enfermedad Arterial Periférica en 4 grados (Tabla1.), se analizaron las historias clínicas y formatos de recolección de datos de 46 pacientes con isquemia crítica en miembros inferiores con grado III y IV, caracterizándose el grado III por presencia de dolor en reposo, continuo y progresivamente intolerable que se localiza en dedos y pies, empeora con la elevación de la extremidad y mejora con el declive de la misma, usualmente se acompaña de alteraciones de la sensibilidad, la piel se aprecia fría y pálida, aunque a veces, con el pie en declive, puede verse eritematosa, el grado IV se caracteriza por la aparición de úlceras y necrosis en la extremidad, con incapacidad del paciente para caminar; las lesiones pueden ser más o menos extensas y aparecen entre el 1% y 3% de los casos que desarrollan síntomas (6).

GRADO	CLINICA
GRADO I	Lesiones asintomáticas
GRADO II	Claudicación intermitente
GRADO II-a	Claudicación a más de 150 metros
GRADO II-b	Claudicación a menos de 150 metros
GRADO III	Dolor en reposo o nocturno
GRADO IV	Lesiones tróficas, necrosis o gangrena

Durante un periodo de 33 meses, los pacientes fueron evaluados previamente y posterior al procedimiento con métodos no invasivos, tipo Eco-doppler y ante la complejidad de las lesiones y de la clínica, todos los procedimientos fueron realizados durante un periodo de hospitalización, para el manejo integral del dolor y posibles complicaciones. Así mismo se crearon unos criterios de inclusión y exclusión.

### Criterios de Inclusión:

1. Pacientes con Fontaine grado III y IV con riesgo quirúrgico prohibitivo.
2. Pacientes no revascularizables quirúrgicamente.
3. Pacientes con supervivencia a corto plazo.
4. Pacientes con elevado riesgo anestésico (ASA III)
5. Negativa del paciente a cirugía por hemotrasfusiones.

## Criterios de Exclusión:

1. Pacientes previamente sometidos a Bypass-quirúrgico ipsilateral.
2. Paciente previamente tratado por vía endovascular.
3. Isquemia crítica secundaria a embolia aguda.
4. Deformidad en flexión del miembro por isquemia crítica
5. Negativa del paciente.
6. Paciente con Fontaine grado II a y II b.

Respecto a la evaluación del paciente, en la toma de decisión en cuanto a si el paciente presenta una isquemia crítica o no, se tuvo en cuenta la anamnesis y la exploración física, lo cual se complementó con pruebas vasculares incruentas como el doppler color y la evaluación de comorbilidades. Con el doppler color se obtuvo un buen mapa cartográfico arterial de la extremidad, proporcionando información objetiva de la gravedad de la isquemia y contribuyendo a determinar el compromiso y el número de arterias a tratar (7).

La evaluación clínica, ayudó a establecer la localización de la lesión, la amenaza a la viabilidad de la extremidad, gravedad de la lesión oclusiva y una adecuada perspectiva del paciente sobre la supervivencia a largo plazo.

Los pacientes durante el procedimiento permanecieron monitorizados con oxígeno a 2 litros minuto, con vena canalizada en infusión de líquidos con SSN. En pacientes con dolor en reposo incapacitante se utilizó 2mg de Midazolam en infusión lenta. Se realizaron abordajes inguinales contralaterales o ipsilaterales por vía anterógrada inyectando lidocaína al 2% en piel tejido celular subcutáneo y planos profundos. Mediante sustracción digital se obtuvieron imágenes de las arterias de la extremidad.

La revascularización endovascular se realizó por punciones anterógradas en todos los pacientes, algunos de ellos por vía contralateral. En casos de accesos arteriales difíciles se utilizó doppler color como guía de abordaje. El tipo de punción arterial fue el tradicional mediante la técnica de Seldinger, se usó medio de contraste no iónico, y en pacientes con enfermedad renal e insuficiencia renal, previamente se les realizó nefroprotección con ácido ascórbico 1 gr vía oral día y N-acetilcisteína 600 mg vía oral cada 8 horas 24 horas antes del procedimiento y 12 horas después.

Durante la instrumentación endovascular se utilizaron diferentes diámetros y longitudes de dispositivos así: En las lesiones del eje arterial femoro poplíteo se utilizaron catéteres balón con diámetro entre 4 y 6 milímetros y una longitud de 8 a 10 cms. En las arterias distales se utilizaron balones cónicos de angioplastia de 2 a 4 milímetros y longitudes entre 10 y 21 cms. tratando en lo posible de avanzar

los catéteres balón lo mas distal posible. Con introductores 6 Fr y guías angiográficas hidrofílicas 0.035 para el eje proximal y guías 0.018 para el segmento tibioperoneo. En oclusiones de difícil acceso se utilizo técnica coaxial con introductores largos o con catéteres guía 5F. Una vez superada la oclusión se libero 2.500 U de heparina no fraccionada y las 2.500 U antes de retirar el introductor con el fin evitar la formación de trombos. Según la lesión se avanzaron diferentes tipos de catéteres balón de diferente diámetro y longitud para tratar la lesión. La insuflación de los balones se utilizaron jeringas neumáticas que se llevaron entre 8 y 14 atm de presión los cuales permanecieron insuflados por un periodo de 20 a 30 segundos para lesiones tratadas a nivel femoropopliteo y de 3 a 5 minutos para lesiones por debajo de la rodilla. Técnica de kissing balón se utilizo para tratamiento de lesiones de tronco tibioperoneo con catéter balón bifurcado.

El éxito técnico del procedimiento fue determinado por el cruce de la lesión mediante las guías y catéteres utilizados, así mismo el fracaso del procedimiento fue determinado ante la imposibilidad de cruce de la lesión y/o ruptura y extravasación del medio de contraste durante el procedimiento.

Para el análisis imagenológico se obtuvieron imágenes antes, durante y después del procedimiento con sustracción digital.

El seguimiento fue realizado por los cirujanos vasculares con controles con Doppler color a las 48 horas y cada 15 días por 2 meses así como la evaluación clínica, por un período no inferior de 3 meses con manejo de anti plaquetarios orales acido acetil salicílico 100 mg vía oral día y Cilostazol 100 mg cada 12 horas vía oral durante 30 días.

Los resultados angiográficos se evaluaron de la siguiente forma:

- Buena respuesta terapéutica: cuando se obtuvo una adecuada revascularización sin lesión residual o con estenosis menor del 30%.
- Pobre respuesta: sin modificación angiográfica posterior al procedimiento, o re-oclusión y/o embolia distal.

La mejoría clínica se evaluó según la apreciación subjetiva del paciente y la evaluación objetiva por parte del equipo médico:

- Mejoría del dolor.
- Mejoría de la ulcera.
- Deambulaci3n.
- Amputaci3n menor.
- Sin mejoría.
- Desarticulaci3n mayor.

En los pacientes que requirieron amputación, se comparo el nivel de amputación después del procedimiento endovascular al nivel clínico proyectado por el cirujano vascular, considerando las desarticulaciones de artejos tras metatarsianas como amputaciones funcionales o menores. En la evaluación clínica del paciente se determinó la extensión de la lesión, la gravedad y la amenaza de la viabilidad de la extremidad. En pacientes con una expectativa de vida corta se opto por el procedimiento endovascular, con respecto al bypass quirúrgico.

## Resultados.

Durante un periodo de 33 meses, comprendido entre el mes de mayo de 2008 y enero de 2011 se trataron con ATP 46 pacientes, 26 hombres (56%) y 20 mujeres (44%) (Tabla 2), con un promedio de edad de 62 años, entre los 58 y 81 años en el Hospital Occidente de Kennedy.

El Hospital Occidente de Kennedy está localizado en una zona con una población aproximada de dos millones de habitantes, que por sus condiciones sociales y económicas consultan tardíamente, aquejando síntomas compatibles con enfermedad arterial oclusiva crónica (EAOC) avanzada; la gran mayoría con alta probabilidad de pérdida de la extremidad. Entre la población tratada se presentaron pacientes con múltiples factores de riesgo: Diabetes Mellitus (DM) 18 pacientes (39%), Hipertensión Arterial (HTA) 35 pacientes (76%), Tabaquismo pesado (más de 20 cigarrillos día) 26 pacientes (56%).

<b>CLASIFICACION POR</b>		<b>No. de pacientes</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	<i>Masculino</i>	26	56%
	<i>Femenino</i>	20	44%
<b>Abordaje</b>	<i>Ipsilateral</i>	38	83%
	<i>Contralateral</i>	08	17%
<b>Obstrucción</b>	<i>&gt; de 10 cm</i>	40	87%
	<i>&lt; de 5 cms</i>	06	13%

**Tabla 2. Clasificación por sexo, Abordajes y longitud de la Obstrucción.**

El abordaje del procedimiento (Tabla 2), se realizo por punción de la arteria femoral común, las cuales fueron contralaterales en 8 pacientes (17%) y los restantes 38 pacientes por punciones ipsilaterales (83%) de las cuales con guía ecográfica en 10 pacientes (22%), por obesidad en 7 pacientes y por pulsos débiles en 3 pacientes.

Se obtuvo éxito primario en los 46 pacientes (100% de los casos), definido como la posibilidad de atravesar lesiones obstructivas en el segmento afectado. Los casos que requirieron segundas reintervenciones no fueron incluidos en el trabajo ya que están entre los criterios de exclusión.

Por el compromiso multisegmentario de las lesiones, se requirieron insuflaciones múltiples en varias arterias. Se realizó angioplastia del segmento femoropoplíteo en 40 pacientes (87%), de estos, en el mismo procedimiento se practicaron ATP en segmentos distales de 21 pacientes (45%), que dada la facilidad de sobrepasar la obstrucción proximal se procedió a la instrumentación distal en el mismo acto endovascular.

En los 6 pacientes restantes (13%) se realizaron ATP del segmento infra poplíteo, tronco tibio peroneo, arterias tibiales y arterias pedias, dos de ellas con técnicas de kissing balón, realizadas con balón bifurcado para lesiones de tronco tibio peroneo. En estos casos se evidencio compromiso difuso de la circulación y lesiones en tándem.

Desde el punto de vista angiográfico, respecto a la longitud de las lesiones, se observaron lesiones oclusivas mayores de 10 cm en 40 pacientes (86%), con compromiso de forma irregular en tercio distal de la arteria femoral superficial y arteria poplíteo, y en algunos casos, circulación colateral de suplencia que permitía identificar en fases tardías las arterias tibiales. En 6 pacientes **restantes** (13%) las lesiones tenían una longitud menor de 5 cm (**Tabla 2**), todos con compromiso de las arterias distales y con lesiones de más de un vaso.

En dos pacientes con instrumentación por vía subintimal se observó extravasación del medio de contraste previa a la angioplastia con balón, lo cual condiciono a la insuflación del balón en el sitio de ruptura por un periodo de 5 minutos, obteniendo un sellamiento de la ruptura y continuando con el procedimiento de salvamento. No se consideraron fracasos en los procedimientos ya que los pacientes permanecieron estables sin formación de hematomas ni síndromes compartimentales. En los controles angiográficos no se demostraron oclusiones vasculares de los vasos tratados, en otros dos pacientes se utilizo la técnica de kissing balón con catéter balón bifurcado e insuflado por 3 minutos para lesiones de tronco tibioperoneo, para proteger la permeabilidad de ambas ramas.

Diecinueve pacientes con Enfermedad Arterial Oclusiva Crónica (EAOC), Fontaine grado III (41%) (**Tabla 3**), presentaban dolor en reposo, disminución en la temperatura de la extremidad, e índices tobillo brazo que oscilaban entre 0.4 y 0.8. De éste grupo 15 pacientes (79%) tuvieron una mejoría clínica importante, no requiriendo otros procedimientos; solo se continuó manejo ambulatorio con

antiplaquetarios vía oral. No hubo respuesta adecuada en 4 pacientes (21%) que requirieron amputación, 3 de ellos con amputaciones menores funcionales, transmetatarsianas de artejos y una amputación supracondilea.

FONTAINE		INICIO	MEJORIA	NO RESPUESTA
GRADO III	<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>04</b>
	<b>%</b>	<b>41%</b>	<b>79%</b>	<b>21%</b>
GRADO IV	<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>11</b>
	<b>%</b>	<b>59%</b>	<b>59%</b>	<b>41%</b>

Tabla 3. Clasificación de Fontaine al inicio del estudio y respuesta terapéutica de acuerdo a su grado.

Los 27 pacientes restantes (59%) con presentación clínica Fontaine IV (**Tabla 3**), presentaban ulcera isquémica dolorosa y pérdida de tejido. La respuesta endovascular fue evaluada respecto a la mejoría de la ulcera; a su vez, éstas fueron tratadas de forma complementaria con desbridamiento auto lítico en casos de sobreinfección. Se obtuvo una mejoría clínica y no requirieron otros procedimientos en 16 pacientes (59%) (**Tabla 3**). Requirieron amputación 11 pacientes (41%), cuatro de amputación menor y siete de amputación supracondilea (**Tabla 4**), por no presentar modificación ni mejoría en su cuadro clínico o cambios favorables con relación a las pruebas no invasivas iniciales.

En los pacientes amputados, para un total 15 pacientes (33%) (**Tabla 4**), 8 pacientes (53%) requirieron amputación supracondilea, con respuesta insatisfactoria a pesar del tratamiento endovascular. En 7 pacientes (47%) que requirieron amputación, se logro un nivel de amputación menor, definida como resecciones quirúrgicas transmetatarsianas de dedos del pie.

FONTAINE		Total Amputaciones	Amputación Simple	Amputación Supracondilea
GRADO III	<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>04</b>
	<b>%</b>	<b>41%</b>	<b>79%</b>	<b>21%</b>
GRADO IV	<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>11</b>
	<b>%</b>	<b>59%</b>	<b>59%</b>	<b>41%</b>

Tabla 4 Pacientes en los que no se obtuvo respuesta terapéutica y requirieron de Amputación.



Las complicaciones (**Grafica 1**) encontradas en los 46 pacientes tratados con ATP fueron: 3 pacientes (6%) quienes desarrollaron hematoma en el sitio de punción, los cuales fueron manejados por medio de observación clínica y demarcación del hematoma, uno de estos pacientes fue trasladado unidad de cuidados intensivos por presentar síndrome de reperfusión secundaria al procedimiento endovascular y falleció a las 72 horas, como antecedente importante este paciente tenía un severo compromiso oclusivo vascular con Fontaine IV y varias comorbilidades.



Grafica 1 Complicaciones.

## Discusión

La mayoría de los pacientes con EAOE periférica permanecen asintomáticos durante el inicio de la enfermedad para presentar como primer síntoma la claudicación intermitente (Fontaine II), entre estos pacientes con claudicación intermitente el 30% progresan a un Fontaine III (dolor en reposo), es decir a la isquemia crítica de miembros inferiores.

La indicación del tratamiento endovascular con ATP en el segmento infra inguinal es igual a la que se tiene para revascularización quirúrgica, sin embargo la ATP es un procedimiento mínimamente invasivo y bien tolerado, con unas ventajas que son bien conocidas, como son el corto tiempo de instrumentación y abordajes incisionales pequeños, no requiriendo en la mayoría de casos anestesia general, utilizando un menor tiempo de hospitalización, pronta reinserción a la vida cotidiana y baja morbimortalidad (8,9).

El éxito técnico en el 100% de nuestros pacientes, fue gracias a las instrumentaciones anterógradas, la mayoría ipsilaterales (83%), lo que supone una manipulación directa, evitando en la mayoría de los casos punciones contralaterales más complejas y de mayor duración, lo que implica de por si mayor

riesgo por dificultades técnicas y mayor instrumentación con elementos de uso intravascular. Cuando la manipulación es prolongada o los segmentos a tratar son largos, suponen un mayor riesgo de fracaso terapéutico.

En los pacientes con EAOC con isquemia crítica y clasificación clínica de Fontaine grado III se obtuvo una buena respuesta terapéutica en 15 pacientes (79%), esto nos señala las bondades que se pueden ofrecer al tratar estos pacientes por vía endovascular con ATP, reconociendo que hay limitaciones de un seguimiento de mayor tiempo, aun cuando hemos observado pacientes con permeabilidades superiores a 1 año.

En los cuatro pacientes con clasificación de Fontaine III en que fue necesario amputar, un paciente (7%) no obtuvo mejoría, ni angiográfica ni clínicamente por lo cual no se logro mejorar el nivel de amputación requiriendo de una amputación supracondilea. En los 3 pacientes restantes, se practicaron amputaciones transmetatarsianas y de artejos del pie, mejorando así el nivel de amputación propuesto y aun en cuanto a estos pacientes no se documentaron embolias distales durante el procedimiento endovascular muy probablemente micro émbolos ocluyeron arterias distales que generaron una isquemia irreversible con los cambios quirúrgicos anotados (10).

En estos mismos cuatro pacientes que requirieron amputación la severidad de los hallazgos arteriográficos en cuanto a la extensión y localización de la enfermedad oclusiva no se correlacionaba con la clínica del paciente, ya que los lechos distales observados en estos pacientes eran muy limitados y sin recanalizaciones distales, lo que los excluía de una opción quirúrgica abierta, pero presentaban una circulación colateral abundante. Por otro lado dos de estos pacientes presentaban comorbilidades importantes como Diabetes Mellitus no controlada y enfermedad coronaria con fracción de eyección por debajo del 30%, lo que hacía prohibitiva la anestesia (ASA III) por el alto riesgo durante el procedimiento.

Los pacientes con Fontaine grado IV suponen un gran reto terapéutico ya que son pacientes con limitaciones vasculares y con mínimas posibilidades de salvamento vascular. Consideramos que nuestros resultados son destacables ya que encontramos una mejoría clínica en 16 pacientes (59%), siendo así la explicación a este porcentaje alto de éxito, varios factores, entre ellos y el más importante: la instrumentación anterógrada ipsilateral, la cual permitió reducir el uso de medio de contraste, el fácil recambio de material endovascular, y la disminución del tiempo en el procedimiento. Este tipo de abordaje facilita evidenciar la lesión y/o lesiones a una corta distancia del introductor vascular, facilitando en muchos casos sobrepasar las obstrucciones con un menor trauma vascular y en casos de oclusiones complejas, con técnicas coaxiales, permite avanzar guías de una

manera más fácil (11). No obstante en este grupo poblacional se requirieron 11 amputaciones (41%), que si bien es cierto se mejoro el nivel de la amputación propuesta antes del tratamiento con ATP y uno de ellos con síndrome de reperfusión que condiciono la muerte del paciente. La ATP a realizar en estos pacientes es de salvamento de la extremidad y disminución del nivel de amputación como fueron los resultados encontrados con nuestros pacientes. Esto nos vuelve a ratificar que el tratamiento endovascular es útil, reafirmando que se obtienen más beneficios por punciones anterógradas (12).

Nuestra experiencia con angioplastia en este tipo de patología vascular altamente compleja caracterizada por isquemia critica, ha sido de gran utilidad en estos pacientes, asociado a una adecuada selección de los mismos y del material a utilizar por vía endovascular, como son las guías hidrofílicas de diferentes configuraciones, algunas de ellas con extremos distal floppy, atraumáticas, catéteres balón diseñados para realizar angioplastias homogéneas largas hasta de 21 mm, los cuales hacen que haya un remodelamiento arterial optimo, pues estos catéteres balón son de configuración cónica con el extremo distal de menor diámetro que el proximal, adecuándose a la anatomía arterial (13, 14,15).

Existe poca información comparativa en cuanto a los resultados que se obtienen en pacientes con isquemia crítica respecto a cirugía tradicional y angioplastia, sin embargo la tecnología endovascular ha logrado unos buenos resultados por sus nuevos elementos de trabajo y se considera ha revolucionado el tratamiento de la enfermedad vascular arterioesclerótica de miembros inferiores (16).

Las estrategias endovasculares se están aplicando cada día más para lesiones arteriales del eje femoropopliteo y se convierten en una herramienta más para el manejo de las mismas, que son altamente complejas y de alta morbimortalidad. Aun cuando la reconstrucción quirúrgica abierta no sea totalmente imposible, la utilización de primera mano de una técnica endovascular, puede ser una alternativa altamente razonable aceptando que puede ser una opción que tenga una permeabilidad no tan durable, como la quirúrgica, independientemente de la clasificación TACS (17).

Desde hace varios años se está usando la técnica de angioplastia sub intimal descrita por Bolia en 1989, la cual es una variante muy útil de la ATP que permite el tratamiento de lesiones oclusivas largas cuando no es posible cruzarlas por vía endovascular, en donde se crea una disección extra luminal con re entrada a la luz verdadera (18).

Por su parte, la EAOC está asociada a la arterioesclerosis y es responsable de más del 95% de los casos de isquemia critica, donde a su vez se asocia a varios

factores de riesgo, algunos no modificables como la edad, diabetes mellitus, hipertensión arterial y modificables como la obesidad y el tabaquismo, afectando a un 5 % de la población total y convirtiéndose en un factor de riesgo mayor en el desarrollo de arterioesclerosis hasta tal punto, que un 75% de estos enfermos mueren por complicaciones vasculares. En nuestro estudio, de los 46 pacientes tratados por vía endovascular, 18 pacientes (39%) tenían antecedente clínico de diabetes mellitus. La enfermedad vascular en miembros inferiores es 20 veces más frecuente en diabéticos, y está presente, aproximadamente en el 13 % de todos ellos. En el momento del diagnóstico, el 8 % de los pacientes diabéticos tiene evidencia clínica de isquemia de miembros inferiores 10 años después y el porcentaje se incrementa hasta el 15 %, siendo a los 20 años de seguimiento, el 45 %. La diabetes es responsable del 50–70% de todas las amputaciones no traumáticas. La diabetes tiene un gran impacto en el desarrollo de enfermedad vascular en la mujer, que tiene la misma incidencia de enfermedad coronaria, cerebro–vascular o vascular periférica que el hombre (19, 20,21, 22, 23). El adecuado control de los niveles de glicemia en los diabéticos no parece retrasar el desarrollo de la enfermedad vascular, pero tampoco existe correlación directa entre severidad de la diabetes y severidad de la enfermedad vascular en grandes vasos. La enfermedad vascular en grandes vasos se detecta con mayor frecuencia en la diabetes mellitus tipo II, en parte porque ésta se presenta en edades más tardías. Sin embargo si corregimos el factor edad, la incidencia en la diabetes mellitus tipo I es un 6–12% mayor (24). En los diabéticos se ve afectado en menor proporción el sector aorto–iliaco, contrario a las arterias femoral profunda y tibiales (sector aorto–iliaco 6.4%, sector femoro–popliteo 26.3% y sector tibial 63.6 %). Cuando existe una afectación aorto iliaca hay mayor frecuencia de enfermedad coronaria y cerebro vascular asociada (25,26, 27).

El tabaco supone un factor de riesgo muy alto para desarrollar enfermedad vascular periférica. Se estima que aproximadamente, el 31% de los varones adultos y el 20.7% de las mujeres son fumadores y si el número de cigarrillos es 20 o más diarios, tienen 3 veces más posibilidades de presentar claudicación intermitente respecto a los no fumadores. Dentro de nuestro estudio, 26 pacientes presentaron antecedente de tabaquismo (56%) y algunos de estos también eran diabéticos. El 90% de los pacientes con enfermedad aorto–iliaca y el 91% de los que tienen afectación femoro poplítea son fumadores. En pacientes operados se ha detectado empeoramiento clínico o menor porcentaje de permeabilidad de los by–pass si continúan fumando. El incremento de riesgo vascular es dosis dependiente y en trabajadores no fumadores que desarrollan su actividad entre fumadores se han detectado niveles de nicotina equivalentes a fumar 5 cigarrillos diarios. El tabaco bajo en nicotina o con filtros es eficaz para disminuir el riesgo de cáncer pero no de enfermedad vascular periférica.

Los procedimientos endovasculares son una buena opción para el salvamento del miembro inferior en pacientes con limitadas expectativas de vida y con alta comorbilidad ya que presentan elevado riesgo de amputación primaria. Una alternativa que se ofrece en caso de re-oclusiones y nuevas intervenciones percutáneas ya sea con angioplastia o uso de agentes trombolíticos para trombosis agudas, es, la colocación de Endoprótesis en el eje femoropopliteo y más cuestionados a nivel infra poplíteo, con el objetivo de preservar la circulación colateral. Así como es de importancia los resultados endovasculares y quirúrgicos, también lo es la rehabilitación y fisioterapia para fomentar la deambulación y crear un programa de apoyo en el núcleo familiar para una pronta recuperación de los pacientes (28, 29).

Con el conocimiento de los resultados respecto a los procedimientos endovasculares, no solamente a nivel periférico sino del eje aortoiliaco, la comunidad médica ha cambiado paulatinamente su conducta en cuanto a este tipo de procedimientos, aumentando las indicaciones con el desarrollo de la técnica de ATP subintimal, aun en oclusiones totales y segmentos largos, mas aun cuando los avances tecnológicos han permitido tener a la mano del especialista elementos diseñados para este tipo de procedimientos. Soder y colaboradores trataron 72 pacientes con isquemia crítica obteniendo buenos resultados mediante tratamiento endovascular (ATP) en el eje femoropopliteo e infrapatelar con un porcentaje de salvamento de la extremidad del 80% a 18 meses (30).

Por otro lado, en un estudio de 100 pacientes a los cuales se les realizo ATP, O'donahoe, trato 56 pacientes con isquemia critica de miembros inferiores, encontrando una tasa de salvamento de extremidad de 91% a los 2 años de seguimiento, que explicaría el buen desarrollo de circulación colateral con el tiempo, esto dado por la deambulación, contribuyendo a la recuperación y cicatrización del tejido (31).

En nuestro estudio, tratamos pacientes con isquemia crítica Fontaine grado III y IV, teniendo una mayor población Fontaine IV y con lesiones largas mayores de 10 cm, lo que supone un reto para los buenos resultados, con un porcentaje de amputación supracondilea de 47%. Por su parte, las complicaciones fueron 3 menores y 1 complicación mayor, donde las menores no requirieron otros procedimientos ni hemotrasfusiones, 1 caso de síndrome de reperfusión que se desarrollo después de una revascularización percutánea del eje femoropopliteo y vasos distales, con sus comorbilidades como insuficiencia renal crónica secundaria a diabetes mellitus, consideramos como un fracaso el haber sido realizada la revascularización de los segmentos en un solo procedimiento. Con la experiencia obtenida consideramos que hubiera sido prudente haber tratado el

paciente en 2 tiempos, inicialmente en el eje femoropopliteo y el segmento infrapatelar en una segunda re intervención (32).

Con el conocimiento de la enfermedad vascular periférica el manejo de estos pacientes debe ser de manera integral en donde participen activamente, el Cirujano Vascular, el Radiólogo Intervencionista, Diabetólogos, Médicos Internistas, Clínica del dolor y el Rehabilitador, para así, poder ofrecer a estos pacientes un futuro menos traumático cuando se trata de salvamento de extremidades, lo cual supone fortalecer el núcleo familiar y las perspectivas propias de los pacientes con esta enfermedad.

En cuanto a las desventajas de la ATP, estas son inherentes al procedimiento: la radiación y una permeabilidad que es menos durable que el bypass quirúrgico pero cuando se tratan de salvamento de extremidades se vuelve una opción atractiva, con posibilidades de segundas intervenciones percutáneas, siendo operador dependiente.

Finalmente las ventajas que ofrecen los procedimientos endovasculares, es que estos son menos invasivos, tiene menos morbimortalidad, se puede realizar en pacientes de alto riesgo anestésico y es excelente opción para los pacientes que no son candidatos para una revascularización quirúrgica. Siendo así, muy probablemente en un futuro inmediato, se tratara la EAOC con isquemia crítica, con stents de cromo cobalto que permite una revascularización en lesiones largas con una reducción en la tasa de re-estenosis. Por su parte la aterectomía mecánica direccional percutánea, permite extraer las placas que están generando estenosis con una mayor permeabilidad a largo tiempo, la crioplastia endovascular que consiste en realizar un acoplamiento térmico con frio en la lesión tratada previamente con ATP, permite una menor re-estenosis al limitar la generación de hiperplasia subintimal asociada a instrumentaciones distales percutáneas retrógradas con micro guías y micro catéteres por punción o arteriotomía (33).

## **Conclusiones**

Los pacientes con EAOC que presentan isquemia crítica suponen un reto terapéutico para los especialistas en cirugía vascular periférica. Los procedimientos endovasculares son una alternativa que ofrece buenos resultados. En nuestro estudio tratamos 46 pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores por medio de ATP logrando una mejoría en el 79% de los pacientes con

Fontaine III y del 59% con Fontaine IV, y respecto a las amputaciones, una reducción en el nivel de amputación del 53%.

## Referencias

1. Bertele V, Roncanglioni MC et al. Clinical outcome and its predictors in 1560 patients with critical leg ischaemia. Chronic critical leg ischaemia group. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999; 18: 401–410
2. Aquino R, Johnnides C et al. Natural History of claudication: long term serial follow up study of 1244 claudicants. *J Vasc Surg* 2001;34 (6):962-70)
3. Pentecost MJ, Criqui Mh et al. Guidelines for peripheral percutaneous transluminal angioplasty of abdominal aorta and lower extremity vessels. *Circulation* 1994;89:511-34
4. Hertzner NR. The natural history of peripheral vascular disease. Implications for its management. *Circulation* 1991; 83: 112–119.
5. (Norgren L, Hiatt WR et al. Inter-Society Consensus for the management of Peripheral arterial disease (TACS II). *J Vasc Surg* 2007;45 suppl S:5-67).
6. Fontaine R, Kim M, et al. Die chirurgische Behandlung der peripheren durch Blutungsstörungen. *Helv chir act* 1954; 21: 499–533
7. Wolfe JH, Wyatt MG. Critical and subcritical ischemia. *Eur J Vasc Endovascular Surg* 1997; 13: 578–572
8. (Perera GB, Lyden SP. Tendencias actuales en revascularización de la extremidades inferiores. *Surg Clin N Am* 87 (2007) 1135-1147)
9. Gary M, Alan BL et al. Evolving modalities for femoropopliteal interventions. *J Endovasc Ther.* 2009(16) Supp 1182–1197
10. Lam RC, Shah S et al Incidence and clinical significance of distal embolization during percutaneous interventions involving the superficial femoral artery. *J Vasc Surg* 2007;46:1155–1159
11. Saxon RR, Coffman JM et al. Long term results of ePTFE stent graft vs PTA in the femoropopliteal artery: Single center experience from a prospective randomized trial. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14(3)303–311
12. Lumsden AB, Davies MG et al. Medical and endovascular management of critical limb ischemia. *J Vasc Ther.* 2009;16(Suppl II) 1131–1162
13. Das TS, Beregi JP et al. Infringuinal lesion specific device choices: Round table discussion. *J Endovasc Ther* 2006;13 (suppl 2) 1160 – 71
14. Norgren L, Hiatt WR et al. Inter society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Int Angiol.* 2007;26(2)81–157
15. Tehrani H, Otero C et al. Endovascular first strategy in patients with critical limb ischemia. *Vasc. Dis Manage* 2006;3(6)380–383
16. Lipsitz EC, Veith FJ et al. Subintimal angioplasty in the management of critical lower extremity ischemia: value in the limb salvage. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther* 2005;17(1): 11-20)
17. Sacks D. The transatlantic inter Society Consensus (TASC) on the management of peripheral arterial disease. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14 (suppl) S351
18. Bolia A, Brennam J et al, recanalisation of femoro popliteal occlusions : improving success rate by subintimal recanalisation. *Clin radiol* 1989;40 (3);325-33.
19. Boulton AJ. The diabetic foot from art to science. The 1c Sur8h Camilo Golgi lecture. *Diabetologia.* 2004;47:27:1343–1353
20. Awad S, Karkos CD et al. The impact of Diabetes on current revascularisation practice and clinical outcome in patients with critical lower limb ischaemia *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006;32:51–59
21. Graziani L, Silvestro A. Et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: A new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33:453–460
22. Center for disease and prevention. National diabetes fact sheet: general information and national estimates on diabetes in the United States. Atlanta. Centers for Disease Control and prevention; 2005
23. Lipsky BA. A report from the international consensus on diagnosing and treating The infecting diabetic foot. *Diabetes Metab Res Rev.* 2004;20(suppl 1)S68:77

24. Danei G, Lawes CM, et al. Global and Regional Mortality form ischaemic heart disease and stroke attributable to higher than optimum blood glucose concentration: comparative risk assessment. *Lancet* 2006 ; 368 (95-48): 1651-1659.
25. Karnabatidis K, Spiliopoulos S et al primary Everolimus-Eluting Stenting Versus balloon Angioplasty with Bailout Bare Metal Stenting of long Infrapopliteal lesions for treatment of critical limb ischemia. *J endovasc Ther* 2011 vol 18. No. 1 . pag 1-12.
26. Fuller JH. Mortality trends and causes of death in diabetic patients. *Diabetes Metab.* 1993; 19: 96-99.
27. Roglic G, Unwin N. Mortality attributable to diabetes: estimates for the year 2010. *Diabetes Research and clinical practice.* 2010. Vol 87 issue 1. Pag. 15-19.
28. Bausback Y, Botsios S et al. Outback Catheter for femoralpopliteal occlusions: immediate and long-term results. *J Endovasc Ther.* 2011 Volum 18 No. 1 Pag. 13-21.
29. Kawarada O, Yokoi Y, et al. Stent-assisted below the ankle Angioplasty for limb salvage. *J endovasc Ther* 2011. Volum 18 No.1 pag. 32-42.
30. Soder HK, Manninen HD, et al. prospective trial of infrapopliteal arteryballon angioplasty from critical limb ischemia: angiographic and clinical results. *JVIR* 2000;11:1021-31.
31. O'donahoe MK, Sulatn S. Et al. Outcome of the first 100 femoropliteal ATP performed in the operating theatre. *Eur J endovasc surg.* 1999;17:66-71.
32. Katsanos K, Karnabatidis D. Et al, Below the ankle Angioplasty: to stent or nor to stent. *J Endovasc Ther* 2011. Volum 18 No.1 Pag 43-45.
33. Laird JR, Biamino G et al. Crioplasty for the treatment of femoropopliteal arterial disease: extended follow up results .*J Endovasc Ther* 2006;13:1152-9.