



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE Departamento de Angiología y
Cirugía Vasculat

**“PATONES ARTERIOGRAFICOS DE ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA
POR DEBAJO DE TOBILLO EN PACIENTES CON ISQUEMIA CRITICA Y
ENFERMEDAD RENAL CRONICA TERMINAL”**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR**

PRESENTA:

DRA. ALEJANDRA GUTIÉRREZ RANGEL

Asesor de Tesis: Dr. Gabriel Ulises Hernandez de Rubin
Profesor Titular del Curso: Juan Miguel Rodríguez Trejo

CIUDAD DE MEXICO, JULIO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. MAURICIO DI SILVIO LÓPEZ
SUB DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN CENTRO MÉDICO
NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

DR. JUAN MIGUEL RODRÍGUEZ TREJO
JEFE DEL SERVICIO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR CENTRO
MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE

DR. GABRIEL ULISES HERNANDEZ DE RUBIN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y ASESOR DE TESIS.

DRA. ALEJANDRA GUTIÉRREZ RANGEL
AUTOR

INDICE

<i>Abreviaturas</i>	4
<i>Introducción</i>	5
<i>Antecedentes</i>	8
<i>Planteamiento del problema</i>	11
<i>Justificación</i>	11
<i>Hipótesis</i>	12
<i>Objetivo general</i>	12
<i>Objetivos específicos</i>	12
<i>Métodos</i>	13
<i>Resultados</i>	17
<i>Discusión</i>	20
<i>Conclusiones</i>	21
<i>Bibliografía</i>	22

ABREVIATURAS

Isquemia Crítica(IC)

Diabetes Mellitus tipo II (DM II)

Hipertensión arterial sistémica (HAS)

Hemodiálisis (HD)

Enfermedad renal crónica terminal(ERCT)

Enfermedad arterial periférica (EAP)

Lipoproteína de alta densidad (HDL)

Lipoproteína de baja densidad (LDL)

Angioplastia Percutánea (AP)

INTRODUCCION

La Isquemia Critica(IC) es causada principalmente por aterosclerosis de las arterias perifericas y se presenta cuando el flujo sanguineo no es suficiente para subsanar las demandas metabolicas del tejido en reposo¹

Esta condicion se manifiesta por dolor en reposo y ulceras que no cicatrizan asi como gangrena en casos avanzados principalmente localizadas en dedos o talon del pie afectado.La IC es la principal indicacion de amputacion no traumatica del miembro inferior².

La edad avanzada, DM II, HAS, ERCT, dislipidemia y tabaquismo son los factores de riesgo para la IC.

La progresión rápida de la enfermedad se presenta en un 20% en pacientes con DM II, ERCT y tabaquismo intenso activo.

El aumento en la esta patología ha resultado en aumento de morbi-mortalidad, así como un aumento exorbitante de costos en salud publica debido al cuidado y a las complicaciones de esta.

Estudios epidemiológicos han estimado que mas de 200 millones de individuos presentan EAP y se prevé que esta enfermedad aumente un 25% mas en la próxima década³.

Nehler et al. En el 2008 Estimo una incidencia y prevalencia en EUA de 8.5millones, utilizando base de datos de aseguradoras reportando una incidencia de 2.35% y una prevalencia de 10.69% en la población estudiada.

La IC es una manifestación crónica de la aterosclerosis sistémica en las arterias de las extremidades inferiores. Debido a esto comparte muchos factores de riesgo de otras enfermedades clínicas secundarias a aterosclerosis como enfermedad coronaria y cerebrovascular.

En cuanto a los actores de riesgo la edad es un factor de riesgo importante ya que la enfermedad es rara en individuos menor de 40 años, siendo mas prevalente entre la sexta y octava década de la vida afectando hasta el 25% de los individuos mayor de 80 años en mayor o menor medida. Es mas común en hombres afroamericanos⁴

El tabaquismo es un factor predictor independiente de EAP , multiples estudios han demostrado que existe un incremento de hasta 4 veces mas, ser fumador pasivo tambien aumenta el riesgo de IC y EAP⁴

La DM II ha sido fuertemente asociada con la prevalencia y severidad de la EAP Al igual que el tabaquismo incrementa de 2 a 4 veces el riesgo de padecerla, sin embargo, esta asociación es modificada por la edad y la duración de la DM II por ende pacientes con mas de una década de diabéticos tienen mayor riesgo que aquellos que no.

La combinación de DM II y tabaquismo es por mucho la mas insidiosa aumentando el riesgo de amputación y mortalidad⁴.

La HAS es común en la población con EAP. La dislipidemia caracterizada por una elevación del colesterol total con una

reducción del HDL ha sido asociada con EAP en múltiples estudios, sin embargo, el aumento de la LDL es menos consistente con la EAP⁵.

Datos específicos en relación con la relación entre obesidad y EAP son inconclusos, la distribución de la grasa corporal es de mayor relevancia⁶. La obesidad central

esta mas ligada con la DM II y el síndrome metabólico que a su vez tiene gran relevancia en la EAP⁶⁻⁷.

La elevación de biomarcadores de inflamación ha sido consistentemente asociada con aterosclerosis en general y en EAP de forma especifica.

Los niveles de la proteína C reactiva y el fibrinógeno tienen una correlación importante en la EAP también están asociados con severidad de esta, los pacientes con isquemia critica⁸

Así mismo múltiples estudios han demostrado relación estadística entre la Hiperhomocisteinemia y la EAP

Es bien sabido que la presencia de HD es un factor importante de riesgo para la aterosclerosis. Willenberg et al encontraron que la presencia de ERCT es un factor predictor independiente de alta mortalidad en pacientes con IC en su estudio ellos encontraron que la amputacion mayor no se veia influenciada por la funcion renal, sin embargo en contraste Patel et a reportaronque la ERCT incrementa el riesgo de mortalidad o reintervenciones asi como amputacion mayor⁹.

ANTECEDENTES

Una de las causas de invalidez, así como discapacidad adquirida mas comunes en este tiempo son las complicaciones asociadas a la IC. Creando un costo elevado para los servicios de salud en el manejo de este tipo de pacientes.

Existen múltiples factores de riesgo siendo la DM II uno de los mayores, HAS, dislipidemia, cardiopatía isquémica, edad avanzada, tabaquismo, así como ERCT las cuales tienen una aumentada prevalencia en nuestra población. Los pacientes diabéticos, así como los pacientes con ERCT tienden a tener una aterosclerosis acelerada con progresión de la hiperplasia subintimal, lo cual hace a este grupo de pacientes presentar IC a edades mas tempranas, el riesgo de amputación entre pacientes diabéticos con ERCT vs los que no tienen ERCT es mayor^{10,11}

La revascularización de las extremidades inferiores se realiza en pacientes con IC para mejorar calidad de vida, así como evitar amputación, la mayoría de los pacientes presentan comorbilidades tales como ERCT, DM II¹².

En el grupo de pacientes con ERCT e IC los procedimientos de revascularización, así como manejo avanzado de herida no resultan en salvamento de extremidad de forma uniforme en particular pacientes con DM II de larga evolución^{13,14}.

A pesar de todo esto y el panorama para los pacientes con estas características en años recientes se han ideado nuevas y mas agresivas técnicas para mejorar los resultados de la angioplastia percutánea por debajo de la rodilla, técnicas como la angioplastia subintimal, el abordaje retrogrado con acceso pedio, el flossing anterógrado-retrogrado, así como el loop plantar-pedio, todas estas técnicas han

permitido mejorar la permeabilidad del vaso tratado hasta 58% en el primer años con salvamentos de 93% al año como reportado por ferraresi et al^{15,16,17,18}.

El concepto del angiosoma, un territorio vascular tridimensional el cual es irrigado por una arteria específica fue introducido por Taylor y colaboradores en 1987 y posteriormente Ateringer lo utilizo para realizar planeación en el manejo endovascular de la isquemia critica por debajo de tobillo. En base a este concepto el tobillo y pie se dividen en 6 diferentes angiosomas, cada uno de los cuales es nutrido por una rama arterial en específico^{19,20}.

Estudios recientes han demostrado que la restauración de una línea vascular directa al angiosoma isquémico mejora el éxito quirúrgico²¹.

Debido a todo esto en el 2010 Mustapha et al desarrollaron una clasificación radiológica para evaluar los vasos de salida tibiales, llamada Clasificación de JENALI (joint endovascular and non-invasive assessment of limb perfusion) junto con un protocolo quirurgico enfocado en tratar de forma precisa la arteria correspondiente al angiosoma afectado con el objetivo de obtener resultados optimos, esta clasificacion divide por zonas las regiones de la pierna permitiendo al cirujano describir de manera precisa el segmento afectado, cuenta con un apartado para vasos colaterales para definir severidad de enfermedad isquemica y tambien para casos endonde no se encuentren vasos de salida²². Ver tabla 1

CLASIFICACION DE JENALI PARA VASOS DE SALIDA TIBIALES Y PROTOCOLO DE INTERVENCION

Clasificación	Protocolo de intervención
Grado 0: sin vasos de salida	a. Primero tratar la lesión oclusiva mas corta
	b. Si hay reflujo retrogrado a la arteria comunicante anterior (ACA) se considera revascularización completa
	c. Si no hay flujo retrogrado a la ACA, se debe realizar intervención en tibiales hasta formar un arco pedio
	d. La revascularización completa del pie es optima.
	e. Reevaluar la salida tibio pedal
Grado 1: un vaso de salida	a. Un solo vaso de salida al pie sin perdida tisular o sin gangrena no este indicado tratamiento endovascular
	b. Abordar el único vaso de salida con perdida tisular, mapeando el vaso tibial que irriga la zona afectada para llevar flujo directo
	c. Todos los pacientes que tengan un solo vaso de salida, con mas del 70% de estenosis en una

	clasificación Rutherford 4 requieren manejo endovascular agresivo
Grado 2: dos vasos de salida	a. Si se encuentra flujo hacia el pie la intervención no es necesaria
	b. Si hay un vaso con estenosis mayor o igual a 70% esta indicada la intervención si existe llenado distal
	c. Si hay un vaso con estenosis mayor o igual a 70% no esta indicada la intervención si no existe llenado distal
Grado 3: tres vasos de salida	a. Si hay flujo anterógrado normal hacia el pie no esta indicada la intervención
	b. Si hay dos vasos con estenosis menor a 70% y uno con estenosis mayor al 70% con perdida tisular en la distribución del vaso ocluido realizar intervención en el vaso con mas del 70% estenosis.
	c. Si no hay perdida de tejido no indicada la intervención

SISTEMA DE CLASIFICACION DE CIRCULACION COLATERAL

Nivel 3: no hay reconstitución de vasos tibiales posterior a 9 segundos de inyección de medio de contraste
Nivel 2: reconstitución tardía de vasos tibiales a los 6 segundos de la inyección de contraste
Nivel 1: reconstitución tardía de vasos tibiales a los 3-5 segundos de la inyección de medio de contraste
Nivel 0: reconstitución inmediata a la inyección de medio de contraste

ZONAS DE IDENTIFICACION

Zona 1: del tercio proximal del vaso de salida tibial hacia la arteria poplítea
Zona 2: tercio medio del vaso de salida tibial hasta arriba de la articulación del tobillo
Zona 3: tercio distal del vaso de salida tibial por debajo del tobillo

Tabla1: Clasificación de Jenali.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Existe diferencia entre los patrones arteriograficos por debajo de tobillo en pacientes que tienen isquemia critica con enfermedad renal cronica terminal Vs los que no presentan enfermedad renal?

Y si esta diferencia existe, tiene algun impacto sobre el salvamento de la extremidad?

JUSTIFICACION

La IC es actualmente una de las patologias mas prevalente en nuestra poblacion causante de discapacidad asi como morbi- mortalidad.

Poder realizar una escala predictiva de acuerdo al patrón arteriografico de la enfermedad arterial periferica por debajo de tobillo en pacientes con ERCT, con el fin de predecir que pacientes presentaran el mayor beneficio de un procedimiento de revascularizacion asi como quienes a pesar el mismo tienen mal pronostico.

HIPOTESIS

los pacientes con enfermedad renal cronica terminal e isquemia critica presentan peor patron angiografico que los pacientes sin enfermedad renal cronica terminal y por ende menor puntaje en nuestra escala.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el patron angiografico predominante en pacientes con isquemia critica y ERCT

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.-Determinar en especifico si la ERCT influye negativamente en el patron angiografico por debajo de tobillo
- 2.-Crear una escala radiologica del patron arteriografico en pacientes con isquemia critica por debajo de tobillo
- 3.-se describira que tipo de arco es el mas predominante en los dos grupos

METODOLOGIA

Diseño y tipo de estudio:

Se realizará un estudio observacional, descriptivo y unicéntrico por parte del servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre del Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado.

Se evaluarán las angiografías de pacientes que se encuentren programados para angioplastia de miembros pelvicos del servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular del "Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

Se realizarán 2 grupos de pacientes con diagnóstico de isquemia crítica el primero con enfermedad renal crónica terminal y el segundo sin enfermedad renal se valorarán pacientes que se encuentren programados para su procedimiento quirúrgico.

Se realizará una arteriografía diagnóstica de acuerdo con el protocolo que se cuenta establecido en nuestro servicio basado en el protocolo de Palena y colaboradores, en el cual se realizará una arteriografía selectiva con un catéter diagnóstico MPA 5fr realizando un disparo desde arteria poplítea con inyector automático utilizando 15cc de medio de contraste yodado al 50% con parámetros de 5 cc por segundo²³.

Se realizarán dos proyecciones a nivel de pie como se realiza de manera rutinaria para valorar el arco, la primera colocando el intensificador de imagen del fluoroscopio de forma anteroposterior al pie y la segunda colocando el intensificador de imagen de forma oblicua lateral interna posteriormente se definirán los patrones angiográficos por debajo de tobillo de pacientes con ERCT y del grupo de pacientes sin enfermedad renal al analizar arteriografías diagnósticas.

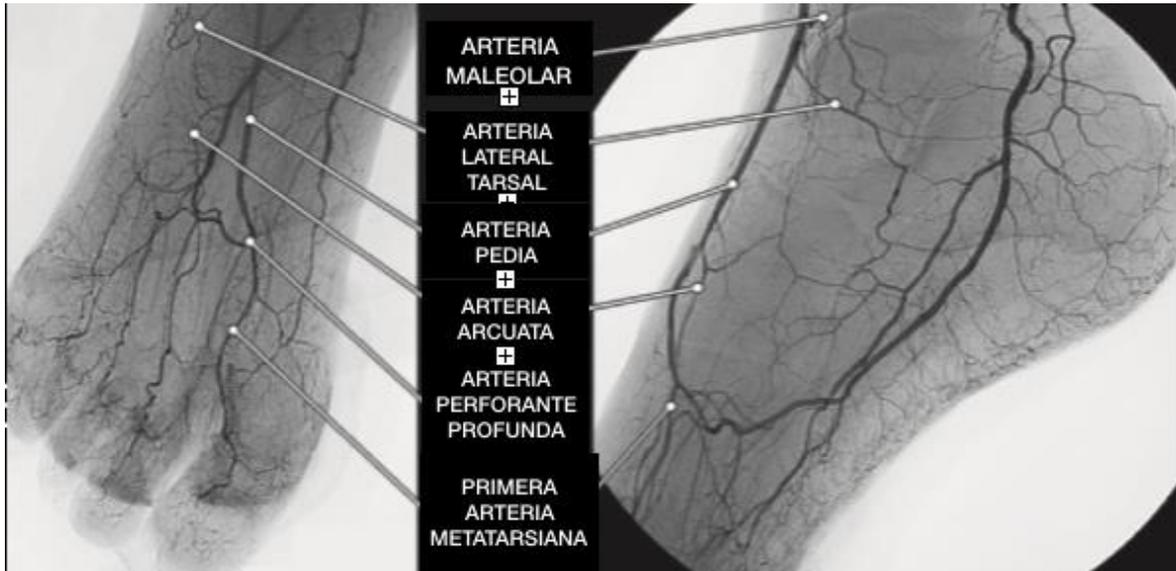


Imagen 1

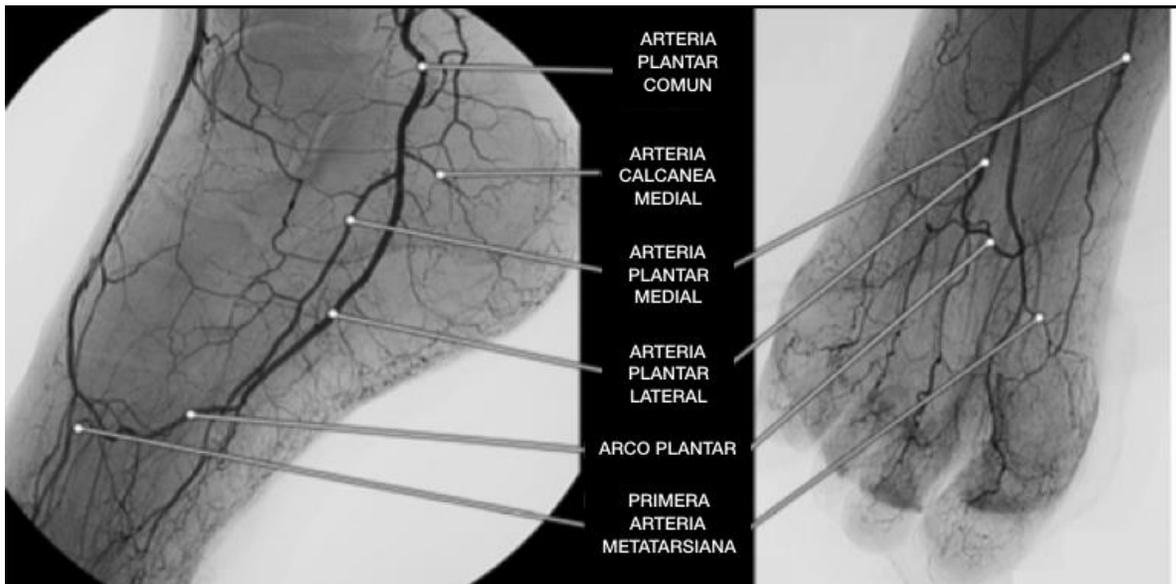


Imagen 2

Para la realización de la escala propuesta se dividirá en tercios al pie basandonos en las referencias anatomicas en: Tarso, Metatarso y Falanges



Imagen 3 tarso(rojo), metatarso(naranja) y falanges(azul)

A cada segmento se dara un puntaje:

Tarso: un total maximo de 3 puntos un punto si se encuentra arteria pedia y un punto si se encuentra la arteria peronea y un punto si hay arteria tibial posterior

Metatarso: un total maximo de 3 puntos: un punto si se encuentra la presencia de la arteria plantar comun, 1 punto si existe plantar medial y 1 punto si existe plantar lateral

Falange: un total maximo de 2 puntos: un punto si hay presencia de arco plantar y un punto si hay presencia de arterias metatarsianas

Se dara un total de 8 puntos siendo 8 normal y 0 la presencia de un pie sin vasos de salida

Proponemos que entre menos puntaje se obtenga peor pronostico.

Para este estudio se evaluaran unicamente angiografias en pacientes que ya se encuentran programados para angioplastia de miembros pelvicos, no se realizara

ninguna intervencion adicional a lo que se encuentra estipulado en el plan quirurgico de cada paciente.

Criterios de inclusión:

Pacientes con diagnóstico de isquemia critica que sean sometidos a angiografia de miembros inferiores con y sin presencia de enfermedad renal cronica terminalen el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE

Criterios de Exclusión:

Pacientes que no se les realiza el procedimiento.

Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra:

Se obtendra lamuestra a partir de la formula de calculo de muestra para estudio descriptivo en escala nominal la cual es :

$$n = \frac{N p(1-p)}{(N-1)\left(\frac{LE^2}{4}\right) + p(1-p)}$$

En donde N = tamaño de la población
p = proporción de la variable bajo estudio (debe conocerse de estudios previos o medirla en un estudio piloto o en el caso que no tenga ninguna de esas posibilidades estímelas como 0.5 con lo cual estará maximizando el tamaño de su muestra)
LE = límite de error (0.10 a 0.05 para estudios de salud pública)
(0.05 a 0.01 para estudios con pacientes)

Se realiza calculo de muestra basados en el estudio original de jenali obteniendo por grupo 33 pacientes.

Técnicas y procedimientos a emplear:

Se realizara una arteriografia diagnostica de acuerdo con el protocolo que se cuenta establecido en nuestro servicio basado en el protocolo de Palena y colaboradores,

en el cual se realizara una arteriografia selectiva con un cateter diagnostico MPA 5fr realizando un disparo desde arteria poplitea con inyector automatico utilizando 15cc de medio de contraste yodado al 50% con parametros de 5 cc por segundo.

Se realizaran dos proyecciones a nivel de pie como se realiza de manera rutinaria para valorar el arco, la primera colocando el intensificador de imagen del flourosopio de forma anteroposterior al pie la segunda proyeccion es una oblicua lateral interna.

Procesamiento y analisis estadistico:

Los datos obtenidos serán tabulados en hoja de cálculo de Microsoft® Excel para Mac versión 15.20 (2017) a partir de lo cual se realizará el análisis estadístico de los resultados con el paquete estadístico SPSS realizando estadística descriptiva , de acuerdo a las características de normalidad de la muesra obtenida se ocuparan medidas de tendencia central y dispersion Lo cual sera esquematizado mediante uso de gráficos y tablas para su mejor comprensión al público.

Aspectos éticos.

El presente proyecto se considera de riesgo inferior al minimo ya que se revisaran angiografias y no se realizaran intervencion directa sobre los pacientes ni modificaciones sobre el manejo medico ni quirurgico durante su hospitalizacion.

RESULTADOS

Se realizaron arteriografías de acuerdo al protocolo ya descrito en la sección de metodología y se realizó análisis:

Grupo renal:

Se obtuvo 18 pacientes en los cuales 10 fueron hombres (55%) y 8 mujeres (44%), con un promedio de edad de 69.7 años, el 89% fueron diabéticos, solo 5.5% presentó diagnóstico no asociado a aterosclerosis. (tabla 2 y 3)

El máximo de vasos en el pie en este grupo fueron 6, teniendo como mínimo 0 de *desert foot* con un promedio de 2 vasos al pie, se evaluó así mismo la escala de *Jenali* con un puntaje máximo de 8.

El promedio de años con ERCT fue de 3.3 años con un máximo de 9 años, de estos pacientes 6 requirieron amputaciones mayores (33.3%).

Grupo no renal:

Se obtuvo 20 pacientes en los cuales 11 fueron hombres (55%) y 9 mujeres (44%), con un promedio de edad de 66 años, el 100% fueron diabéticos, y el 45% también presentaban tabaquismo intenso. (tabla 4 y 5)

El máximo de vasos en el pie en este grupo fueron 6, teniendo como mínimo 1 a diferencia de el grupo renal ningún paciente presentó *desert foot* con un promedio de 4 vasos al pie, se evaluó así mismo la escala de *Jenali* con un puntaje máximo de 6. En este grupo hubo una defunción causada por IAM 3 semanas posterior a la revascularización, y 5 pacientes requirieron amputaciones mayores

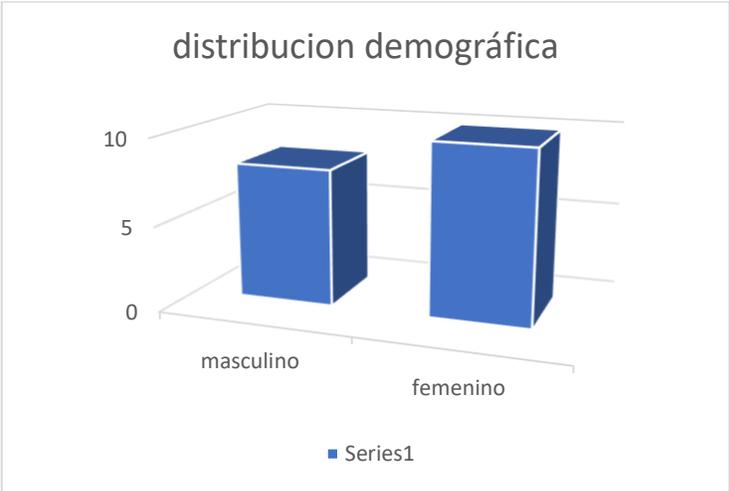


Tabla2 distribución demografica en pacientes renales

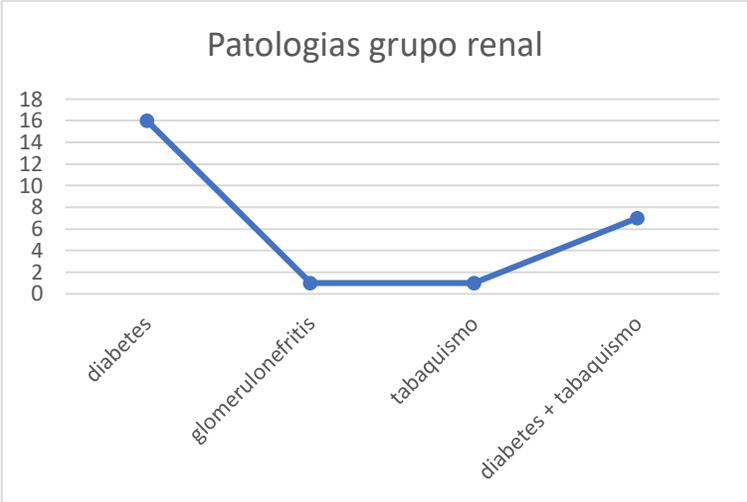


Tabla 3 patologias mas comunes en pacientes renales

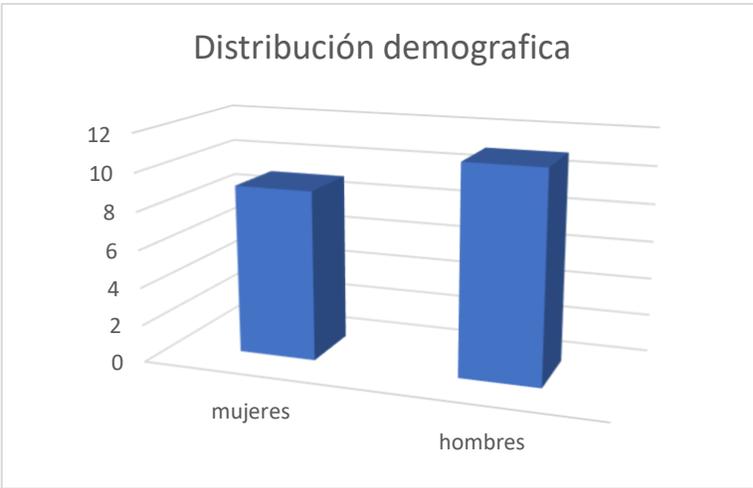


Tabla 4 distribución demografica en pacientes no renales

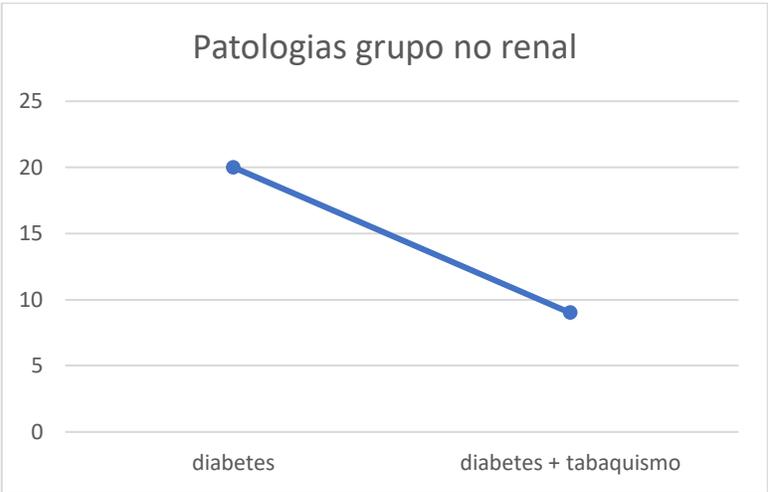


Tabla 5 patologias mas comunes en pacientes no renales

DISCUSION

La isquemia critica (IC) es una condicion que amenaza la extremidad y que incluye dolor en reposo , con o sin perdida de tejido, asi como una disminucion de la calidad de la vida. Sin tratamiento, la IC causa amputaciones mayores y muerte en los 6 meses posteriores al inicio de la misma en 40% y 20% respectivamente.

La prevalencia de IC en pacientes en hemodialisis (HD) varia entre 5% y 16% dependiendo de el pais, sin embargo es mas alta la prevalencia de IC. En pacientes sin enfermedad renal crónica terminal (ERCT) .

El tratamiento de la IC en esta población es un reto y se eligen manejos endovasculares, quirurgicos asi como hibridos dependiendo de diversos factores: topografia arterial afectada, extensión de la enfermedad, presencia de calcificación extensa, presencia de vena autologa, y comorbilidades del paciente.

En esta población de alto riesgo la identificación de factores que predigan el resultado de la revascularización es esencial para el proceso de la toma de decisiones debido a que el salvamento de la extremidad y la tasa de sobrevivencia de los pacientes con ERCT es menor que no los pacientes que no la padecen.

Los predictores negativos para la revascularización en pacientes con IC y ERCT se han descrito en estudios previos. Edad mayor a 80 años, numero de años en dialisis, enfermedad coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva cronica, y deambulacion asistida fueron predictores negativos para la supervivencia asi como el salvamento de extremidades.

CONCLUSIONES

En la evaluación de nuestros pacientes se demostró que si existe una diferencia en el patrón de severidad y número de vasos en el pie en pacientes renales con respecto a los no renales.

Ninguno de los pacientes del grupo no renal ninguno de los pacientes presentó desert foot, sin embargo la severidad de la enfermedad no correlacionó con el porcentaje de amputaciones, lo cual fue estadísticamente no significativo ($p: 1.3$).

A pesar de que nuestra escala propuesta indica nivel de severidad este no correlaciona con el índice de amputaciones mayores.

BIBLIOGRAFIA

1. Beckman JA, Creager MA, Libby P. Diabetes and atherosclerosis: epidemiology, pathophysiology, and management. *JAMA* 2002;287(19):2570–2581.
2. Marco Manzi, MD • Giacomo Cester, MD • Luis M. Palena, MD • Josef Alek, RT • Alessandro Candeo, RT • Roberto Ferraresi, MD Vascular Imaging of the Foot: The First Step toward Endovascular Recanalization. *Vascular/interventional radiology*.
3. Fowkes FG, Rudan D, Rudan I. et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease from 2000-2010, a systematic review analysis. *Lancet* 2013;382(9901):1390-1340.
4. Selvin E, Erlinger TP. Prevalence and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation* 2004;110(6): 738-743
5. Criqui MH, Vargas V, Dennenberg JO. Ethnicity and peripheral arterial disease: the san diego population study. *Circulation* 2005;112(17):2703-2707.
6. Kannel WB, McGee DL. Update of some epidemiologic features of intermittent claudication: The Framingham Study. *J Am Geriatr Soc.* 1985;33(1)13-18.
7. Vidula H, Liu K, Criqui MH et al. Metabolic syndrome and incident peripheral artery disease- The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Atherosclerosis* 2015;243(1):198-203
8. Pradhan AD, Rifai N, Ridker PM. Soluble intracellular adhesion molecule-1, soluble vascular adhesion and the development of peripheral artery disease in men. *Circulation* 2002;106(7):820-825.
9. Kayo Sugiyama, Toshiya Nishibe and Hitoshi Ogino. Influence of Severe Chronic Kidney Disease on Outcomes of Endovascular Therapy for Peripheral Artery Disease. *J Vasc Med Surg* 5: 335.
10. Florian Dick, MD,^a Nicolas Diehm, MD,^b Aekaterini Galimanis, MD,^b Marc Husmann, MD,^b Juerg Schmidli, MD,^a and Iris Baumgartner, MD,^b Berne, Switzerland Surgical or endovascular revascularization in patients with critical limb ischemia: Influence of diabetes mellitus on clinical outcome. *J Vasc Med Surg* Volume 45, Number 4
11. Beckman JA, Creager MA, Libby P. Diabetes and atherosclerosis: epidemiology, pathophysiology, and management. *JAMA* 2002;287: 2570-81

12. Edwards JM, Taylor LM, Porter JM. Limb salvage in end-stage renal disease. *Arch surg* 1988;123:1164-8.
13. Brad L Johnson, MD, Mark H Glickman, MD, Dennis F Bandick, MD, failure of foot salvage in patients end stage renal disease after surgical revascularization, *J Vasc Med Surg* Volume 22, Number 3
14. Eggers PW, Gohdes D, Pugh J: Nontraumatic lower extremity amputations in the Medicare end-stage renal disease population. *Kidney Int* 56: 1524 –1533, 1999
15. Bolia A. Subintimal angioplasty in lower limb ischaemia. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2005;46(4): 385–394.
16. Montero-Baker M, Schmidt A, Br. unlich S, et al. Retrograde approach for complex popliteal and tib- ioperoneal occlusions. *J Endovasc Ther* 2008;15(5): 594–604.
17. Spinoso DJ, Harthun NL, Bissonette EA, et al. Sub- intimal arterial flossing with antegrade-retrograde intervention (SAFARI) for subintimal recanalization to treat chronic critical limb ischemia. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16(1):37–44
18. Ferraresi R, Centola M, Ferlini M, et al. Long-term outcomes after angioplasty of isolated, below-the- knee arteries in diabetic patients with critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;37(3): 336–342.
19. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg* 1987;40(2): 113–141.
20. Attinger CE, Evans KK, Bulan E, Blume P, Cooper P. Angiosomes of the foot and ankle and clinical implications for limb salvage: reconstruction, incisions, and revascularization. *Plast Reconstr Surg* 2006;117(7 suppl):261S–293S.
21. Neville RF, Attinger CE, Bulan EJ, Ducic I, Thomassen M, Sidawy AN. Revascularization of a specific angiosome for limb salvage: does the target artery matter? *Ann Vasc Surg* 2009;23(3):367–373.
22. Mustapha JA, Heany CM. A new approach to diagnosing and treating CLI. *Endovascular Today* 2010;9:4-50
23. Marco Manzi, MD, Giacomo Cester, MD, Luis M. Palena, MD, Josef Alek, RT, Alessandro Candeo, RT, Roberto Ferraresi, MD *Vascular Imaging of the Foot: The First Step toward Endovascular Recanalization. vascular/interventional radiology*
24. Jones DW, Dansey K, Hamdan AD. Lower extremity revascularization in end-stage renal disease. *Vasc Endovascular Surg* 2016;50:582-5.

