



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

**CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON INFECCIÓN
DE INJERTO VASCULAR EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN PERIFÉRICA
DEL HECMNR EN EL PERIODO DE MARZO 2015- FEBRERO 2021**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR

PRESENTA:

DRA. ANDREA CAROLINA GARIBAY MONTAÑO

ASESOR:

DR. ROBERTO CARLOS SERRATO AULD

CIUDAD DE MÉXICO

2022



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.

AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Alfonso Cossío Zazueta

Profesor titular del curso de especialización en
Angiología y Cirugía Vascular
Hospital de Especialidades
Centro Médico Nacional “La Raza”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Roberto Carlos Serrato Auld

Investigador principal
Angiología y Cirugía Vascular
Hospital de Especialidades
Centro Médico Nacional “La Raza”
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dra. Andrea Carolina Garibay Montaña

Alumno
Departamento de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital de Especialidades
Centro Médico Nacional “La Raza”
Instituto Mexicano del Seguro Social

No. Protocolo 2021-3501-045

ÍNDICE

Resumen	4
Abstract	5
Antecedentes	7
Material y métodos	13
Análisis estadístico	14
Resultados	15
Discusión	20
Conclusiones	23
Bibliografía	24
Anexos	26

RESUMEN

Título: Caracterización de microorganismos relacionados con infección de injerto vascular en cirugía de revascularización periférica del HECMNR en el periodo de marzo 2015-febrero-2021

Introducción: La morbilidad asociada con la infección del injerto protésico es alta. Se ha informado de una morbilidad de hasta el 41%, que en su mayoría resulta en amputación, con una mortalidad atribuible del 17%. Los patógenos responsables son las bacterias Gram positivas hasta en el 58% de las IIV (incluidos los enterococos, *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos). **Material y métodos:** El presente estudio descriptivo, transversal retrospectivo tuvo como objetivo caracterizar (de acuerdo con la frecuencia de Gram positivos y negativos) a los microorganismos asociados a infecciones de injerto vascular intervenidos en el HECMNR en el periodo comprendido de marzo 2015 a febrero 2021. **Resultados:** Se incluyeron 47 pacientes (14 mujeres y 33 hombres). El procedimiento más frecuentemente asociado con IIV fue la derivación femoropoplítea (36.2%), relacionado con el uso de injerto sintético (85.1%), Los microorganismos que se aislaron con más frecuencia fueron los gram negativos: *E. coli* (42.55%) y *K. pneumoniae* (34%). Se encontró una relación significativa entre el sitio quirúrgico (brazo o pierna) y el microorganismo involucrado (OR = 9.07, IC 95%, 1.80 – 41.7, P = 0.02). **Conclusiones:** Los microorganismos gram negativos son la principal etiología de la infección de injertos vasculares en nuestra población, por lo que se sugiere que el enfoque preventivo debería estar dirigido hacia estos. El sitio quirúrgico en miembros torácicos resultó ser un factor de riesgo para presentar infección por gram positivos.

Palabras Clave: infección de injerto vascular, revascularización, injerto vascular, gram negativos, gram positivos.

ABSTRACT

Introduction: The morbidity associated with prosthetic graft infection is high. Morbidity of up to 41% has been reported, most of which results in amputation, with an attributable mortality of 17%. The responsible pathogens are Gram positive bacteria in up to 58% of IIVs (including enterococci, *Staphylococcus aureus*, and coagulase negative staphylococci). **Material and methods:** The present descriptive, retrospective cross-sectional study aimed to characterize (according to the frequency of Gram positives and negatives) the microorganisms associated with vascular graft infections treated in the HECMNR in the period from March 2015 to February 2021 **Results:** 47 patients (14 women and 33 men) were included. The procedure most frequently associated with IIV was femoropopliteal bypass (36.2%), related to the use of synthetic graft (85.1%). The most frequently isolated microorganisms were gram negative ones: *E. coli* (42.55%) and *K pneumoniae* (34%). A significant relationship was found between the surgical site (arm or leg) and the microorganism involved (OR = 9.07, 95% CI, 1.80 - 41.7, P = 0.02). **Conclusions:** Gram negative microorganisms are the main etiology of vascular graft infection in our population, so it is suggested that the preventive approach should be directed towards them. The surgical site in the thoracic limbs was found to be a risk factor for presenting gram-positive infection.

Key words: vascular graft infection, revascularization, vascular graft, gram negative, gram positive.

ANTECEDENTES

Con la creciente prevalencia de enfermedades cardiovasculares, el uso de injertos vasculares ha aumentado sustancialmente durante la última década (1). Sin embargo, estos injertos no están exentos de complicaciones, ya que, se acompañan de un riesgo de infección del 0.5% al 6%. Se desconocen las estadísticas en México y en Latinoamérica (2). La morbilidad asociada con la infección del injerto protésico es alta. En el caso de las prótesis vasculares periféricas, se ha informado de una morbilidad de hasta el 41%, que en su mayoría resulta en amputación, con una mortalidad atribuible del 17%; sin embargo, se han reportado incidencias más altas en series en las que el 90% de la indicación había sido isquemia crítica que amenazaba la extremidad. En los injertos vasculares aórticos, se observó una tasa de mortalidad del 24% al 75%, con una tasa de supervivencia a los 5 años <50% (3). Además, la infección del injerto vascular (IIV) representa una carga económica significativa (4). En los Estados Unidos de Norteamérica se calcula que la incidencia anual de las infecciones de heridas quirúrgicas es del 2 al 5%; el sobre costo de estas va de 10,000 a 90,000 dólares por paciente, provoca una estancia hospitalaria adicional de 7 a 10 días promedio, hasta 30 días y tiene de 2 a 11 veces más riesgo de morbilidad. Desafortunadamente en México, las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) son causa frecuente de estancias prolongadas e incremento en morbilidad y mortalidad. Asimismo, la información epidemiológica en este rubro es escasa, fluctuante y obtenida de programas de vigilancia aislados. Con base en lo anterior, se identifica que en México la incidencia de ISQ fluctúa entre 9-46%, dependiendo del tipo de institución de salud, nivel socioeconómico y escolaridad del paciente (5). Debido a las consecuencias de la infección en la cirugía vascular y la creciente resistencia de los microorganismos causantes, la estrategia para enfrentar las complicaciones infecciosas debe enfocarse en la prevención primaria de las mismas, con la finalidad de no depender del tratamiento con antibióticos sistémicos una vez manifiesta la infección (6).

El diagnóstico de IIV generalmente se relaciona con hallazgos clínicos, estudios de imagen y exámenes microbiológicos (7). De acuerdo con los hallazgos clínicos,

respecto a la infección de heridas, encontramos diversas herramientas para su clasificación (8). La clasificación de Szilagyi y la clasificación de Samson consideran específicamente la afectación del injerto vascular, mientras que la extensión de la afectación del injerto se puede describir mediante la clasificación de Bunt (Tabla 1). (7-9). Además, la IIV aórtico también se puede dividir en inicio temprano (<4 meses) o tardío (> 4 meses) (9).

<i>Clasificación de Szilagyi:</i>
Grado I: celulitis que afecta a la herida.
Grado II: infección que afecta al tejido subcutáneo
Grado III: infección que afecta a la prótesis vascular.
<i>Clasificación de Samson:</i>
Grupo 1: no más profundo que la dermis
Grupo 2: tejido subcutáneo, sin contacto directo con el injerto
Grupo 3: cuerpo del injerto pero no anastomosis
Grupo 4: anastomosis expuesta, sin sangrado, sin bacteriemia
Grupo 5: anastomosis comprometida, hemorragia, bacteriemia
<i>Grado de afectación del injerto (clasificación de Bunt modificada)</i>
<i>Infección del injerto periférico:</i>
Infección del injerto P0: infección de un injerto cavitario (p. Ej., Arco aórtico; interposición aórtica abdominal y torácica; infecciones del injerto aortoiliaco, aortofemoral, iliofemoral)
Infección del injerto P1: infección de un injerto cuyo curso anatómico completo no es cavitario (p. Ej., Carótido-subclavia, áxilo-axilar, áxilofemoral, femorofemoral, femorodistal, injerto de puente de acceso para diálisis)
Infección del injerto P2: infección de la porción extracavitaria de un injerto cuyo origen es cavitario (p. Ej., Segmento inguinal infectado de un injerto aortofemoral o tóraco-femoral, infección cervical de un injerto aortocarotídeo)
Infección del injerto P3: infección que implica una angioplastia con parche protésico (p. Ej., Endarterectomía carotídea y femoral con cierre con parche protésico)
Erosión entérica del injerto
Fístula injerto-entérica
Sepsis del muñón aórtico después de la extirpación de un injerto aórtico infectado

Tabla 1: Clasificaciones de infecciones de heridas e injertos vasculares con respecto a la infección de heridas (Szilagyi, Samson) y al grado de afectación del injerto (Bunt).

7. Szilagyi D.E., Smith R.F., Elliott J.P., Vrandecic M.P.: Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann Surg* 1972; 176: 321-333.

7. Bunt T.J.: Synthetic vascular graft infections. *Graft infections. Surgery* 1983; 93: 733-746.

9. Samson R.H., Veith F.J., Janko G.S., Gupta S.K., Scher L.A.: A modified classification and approach to the management of infections involving peripheral arterial prosthetic grafts. *J Vasc Surg* 1988; 8: 147-153.

La mayoría de los procedimientos de cirugía arterial están clasificados como Clase I “limpia” por el Consejo Nacional de Investigación porque la exposición operatoria y la revascularización se realizan en tejidos no infectados sin inflamación; no se ingresa al tracto respiratorio, digestivo o urinario infectado; y la herida se cierra principalmente con drenaje por succión, si es necesario (10).

Múltiples factores de riesgo contribuyen a la IIV: Factores de riesgo preoperatorios: Hospitalización preoperatoria prolongada, infección en un sitio remoto o adyacente, acceso arterial percutáneo reciente en el lugar del implante, procedimiento de emergencia/urgencia, reintervención, infección de las extremidades inferiores (úlceras, gangrena, celulitis), incisión en la ingle, Factores de riesgo intraoperatorio: incumplimiento de la técnica aséptica, tiempo de operación prolongado, procedimiento gastrointestinal o genitourinario concomitante. Factores de riesgo postoperatorio: complicaciones postoperatorias de la herida (infección, necrosis cutánea, linfocele, seroma, hematoma) y trombosis del injerto (9) (11).

La patogenia de las infecciones del injerto es multifactorial y se relaciona en parte con el lugar de la implantación. La contaminación previa a la implantación debida a un fracaso de las técnicas de esterilización o a roturas en los envoltorios se considera muy infrecuente. Igualmente, los fallos claros en la técnica estéril son infrecuentes (12). La mayoría de las infecciones del injerto se producen por una contaminación bacteriana pasada por alto en el momento de la implantación. La exposición del material del injerto a la piel vecina es una fuente probable; las bacterias viables permanecen en la dermis a pesar de los preparados antisépticos (13). La contaminación del injerto también puede deberse a infecciones alejadas, como una celulitis o una pielonefritis (14).

Las IIV tienen dos características que han hecho que sea difícil estimar su verdadera incidencia. Primero, la incidencia varía según el sitio quirúrgico; y en segundo lugar, los signos clínicos de infección pueden aparecer meses, o incluso años, después de

la implantación del injerto (15). La patogenia exacta de las IIV no se comprende completamente y es probable que sea multifactorial, con una interacción de factores del paciente, quirúrgicos, microbiológicos y ambientales. Por lo tanto, durante el manejo y tratamiento de las IIV, se deben considerar varios aspectos, incluida la ubicación de la prótesis infectada, el alcance de la infección y la microbiología probable (16).

Presumiblemente, las IIV tempranas son causadas principalmente por una brecha en la esterilidad durante la implantación o la presencia de bacterias en el trombo aneurismático, mientras que las IIV tardías son causados principalmente por siembra hematológica de una bacteriemia (principalmente proveniente del tracto urinario o respiratorio), o por translocación o contaminación bacteriana iatrogénica durante el cateterismo (9).

La presentación clínica de los pacientes con IIV varía entre síntomas leves a síntomas severos y evidentes como sepsis o rotura anastomótica con choque hipovolémico (17). La fiebre de origen poco claro y una leucocitosis inexplicable con aumento concomitante de proteína C reactiva (PCR) y fiebre pueden ser el único signo clínico o de laboratorio de IIV (15). En otros casos, las manifestaciones clínicas pueden incluir absceso, masa, embolización séptica, choque séptico, hemorragia, melena, hematemesis, hematuria, íleo o distensión abdominal (12-13).

Los patógenos responsables son las bacterias Gram positivas hasta en el 58% de las IIV (incluidos los enterococos, *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos); Las bacterias gramnegativas (siendo las cepas más comunes *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus sp.* y neumonía por *Klebsiella*), representan aproximadamente el 34% de las IIV y los anaerobios el 8% (18). Aunque muchas arterias enfermas pueden albergar bacterias, más comúnmente cepas de *S. epidermidis*, dentro de la placa aterosclerótica o trombo mural, el inóculo y la virulencia se consideran bajos. (19) La susceptibilidad de las bacterias a los pocos antibióticos que exhiben una actividad sostenida en el entorno de una biopelícula (p. ej. Combinaciones con rifampicina para infecciones de implantes estafilocócicos) es otro elemento que puede conducir a una reinfección en pacientes tratados por IIV (20).

De acuerdo con las guías actuales, para una profilaxis antibiótica eficaz, se debe administrar una cefalosporina de primera o segunda generación (Cefazolina, basada en el peso, 2 a 3 g por vía intravenosa (IV) lentamente, 60 minutos antes del procedimiento, y repetida de 1 a 2 g si el procedimiento dura más de 3 horas o si la pérdida de sangre es > 1,5 L. Dosificación repetida cada 8 horas durante 24 horas; o cefuroxima 1,5 g IV 60 minutos antes de la cirugía y cada 12 horas hasta un total de 6 g) sola o junto con un glicopéptido (vancomicina) o un lipopéptido (daptomicina). Daptomicina 6 mg/kg (dosis única) IV lentamente 60 minutos antes del procedimiento, o vancomicina 1 g IV lentamente durante 1 hora 60 a 120 minutos antes del procedimiento, o televancina 10 mg/kg durante 1 hora antes del procedimiento (2). Se debe proporcionar profilaxis tanto para bacterias grampositivas como gram negativas. No se recomienda el uso de daptomicina o vancomicina solas. Si el paciente es alérgico a las cefalosporinas, el aztreonam es un sustituto adecuado (21). La terapia antimicrobiana es una parte integral del tratamiento de las IIV. En la fase aguda, está indicada la terapia antimicrobiana intensiva con antibióticos de amplio espectro. En la elección de la terapia antimicrobiana, se debe considerar que el material del injerto puede estar cubierto con una biopelícula y también la epidemiología local de los patrones de resistencia (22). No hay consenso sobre la duración óptima de la terapia antimicrobiana. Si se puede retirar el material protésico y se puede realizar un desbridamiento completo de todo el tejido infectado, está indicado un mínimo de dos semanas de terapia intravenosa, si es posible, seguida de un régimen oral durante otras dos a cuatro semanas. Si el material infectado se reemplaza por un nuevo injerto vascular, se proponen de cuatro a seis semanas de terapia antimicrobiana intensiva (23).

Tratamiento conservador: la IIV de las extremidades inferiores sin la eliminación del injerto vascular infectada rara vez es una opción porque se asocia con una alta mortalidad (hasta el 45% a los cinco años), infección persistente, rotura anastomótica o sangrado activo. En los casos en los que no es posible realizar la escisión completa del injerto infectado se recomienda la antibiótico terapia supresora de por vida (durante la «vida del injerto») (24).

Tratamiento quirúrgico: De manera general la estrategia quirúrgica consiste en la escisión del injerto con la derivación extra anatómica o en la escisión del injerto con reconstrucción in situ mediante un conducto protésico, un aloinjerto o tejido autólogo pero todas ellas se asocian a una mortalidad de aproximadamente el 10-25% (25).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal, retrolectivo, descriptivo que incluyó a los pacientes diagnosticados con infección de injerto vascular posterior a tratamiento de revascularización con material autólogo o protésico del servicio de angiología y cirugía vascular en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza” con el objetivo de caracterizar (de acuerdo con la frecuencia de Gram positivos y negativos) a los microorganismos asociados a infecciones de injerto vascular intervenidos en el HECMNR en el periodo comprendido de marzo 2015 a febrero 2021. Se incluyeron 47 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión (pacientes mayores de 18 años de edad, diagnosticados con infección de injerto vascular posterior a tratamiento de revascularización con material autólogo o protésico en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”, con expediente médico localizable completo); contando con la aprobación de este estudio por el Comité Local de Investigación y Ética de la UMAE “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional la Raza.

Se realizó una revisión de expedientes clínicos incluyendo aquellos que hayan sido sometidos a tratamiento de revascularización con uso injerto protésico o autólogo en CMN La Raza y con diagnóstico de infección de injerto vascular en el periodo de marzo 2015 a febrero de 2021. Se utilizó el instrumento de recolección de datos incluido en el Anexo A con lo que se determinaron las características sociodemográficas y tipo de revascularización ya sea con injerto autólogo o protésico; microorganismo causante, antibiograma y tratamiento profiláctico otorgado en el periodo de marzo 2015 a febrero del 2021 en el servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Los criterios de exclusión incluyeron pacientes con diagnóstico de infección de injerto vascular no hospitalizados, con infección activa en cualquier otro sitio al momento del procedimiento de revascularización y aquellos con diagnóstico de infección de cualquier etiología la cual se encuentre bajo tratamiento antibiótico. El criterio de eliminación correspondió a los pacientes que no contaban con cultivo de sitio de infección de injerto vascular.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron recolectados en el programa Microsoft Excel 365. Para el análisis estadístico se utilizó el software Graph Pad Prism versión 7. Se realizó el análisis de frecuencias de todas las variables junto con las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas. Posteriormente se realizó el análisis inferencial con Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher según el caso, para la presentación de resultados. Se utilizó un intervalo de confianza del 95% y se consideró el valor de P menor a 0.05 como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Variables demográficas

La media de edad de los pacientes incluidos en el estudio fue 59.09 ± 18.3 , con rango de 12 a 87 años. El 53.19% de los pacientes incluidos fueron hombres y el 46.81% mujeres. La Figura 1 muestra la distribución de los pacientes por edad.

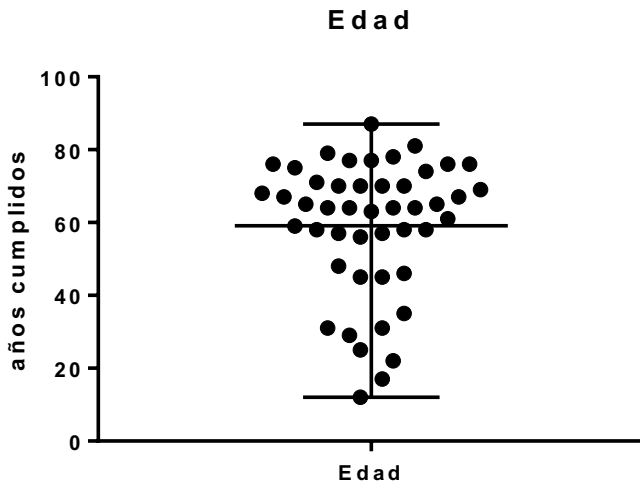


Figura 1: Distribución por edad de los pacientes incluidos en el estudio.

Análisis de frecuencias

En la Tabla 1 se observa la distribución por frecuencias de los procedimientos que se encontraron asociados a IIV, los tipos de injerto utilizados, los microorganismos aislados, sensibilidad y resistencia antibiótica, tiempo de evolución de la infección y las clasificaciones de Szilagyí, Bunt y Samson.

El procedimiento más frecuentemente asociado con IIV fue la derivación femoropoplíteica (36.2%), el tipo de injerto más utilizado fue el sintético (85.1%), en cuanto a la clasificación de Szilagyí, fue más frecuente encontrar pacientes en grado 3 (63.83%), y más frecuente P1 en la clasificación de Bunt (76.6%), así como el grado 3 en la clasificación de Samnson (48.93%). Las IIV se presentaron de forma temprana en 89.3%. Los microorganismos que se aislaron con más frecuencia fueron los gram negativos: *E. coli* (42.55%) y *K. pneumoniae* (34%). La profilaxis antibiótica más

utilizada fue cefuroxima 1.5 g en 91.5% de los pacientes. Los microorganismos aislados fueron más sensibles a meropenem en 72.3% de los casos y resistentes a trimetoprim con sulfametoxazol (TMP/SMX) en 55.3% de los pacientes.

Análisis inferencial

Para determinar la relación entre los microorganismos grampositivos y gramnegativos con las variables de tiempo de evolución, tipo de injerto, escalas de Bunt y Szilagyi y procedimientos en brazos o piernas, se realizaron análisis de Chi cuadrada o prueba exacta de Fisher según el caso (Figuras 2 y 3).

Se encontró una asociación significativa entre el sitio quirúrgico (brazo o pierna) y el microorganismo involucrado (OR = 9.07, IC 95%, 1.80 – 41.7, P = 0.02). No se encontró asociación significativa entre el tipo de microorganismo y el tiempo de evolución (P = 0.57), tampoco se encontró relación significativa entre el tipo de microorganismo y el tipo de injerto utilizado (OR = 0.66, IC 95%, 0.052 – 6.001, P > 0.99). Se analizó la relación entre el tipo de microorganismo y la afección del injerto (clasificación de Bunt) y no se encontró asociación significativa (OR = 0.35, IC 95%, 0.03 – 2.51, P = 0.66). El análisis de la clasificación de Szilagyi no mostró relación significativa entre el tipo de microorganismo y la profundidad de la infección (OR = 0.86 IC 95%, 0.21 – 3.53, P > 0.99).

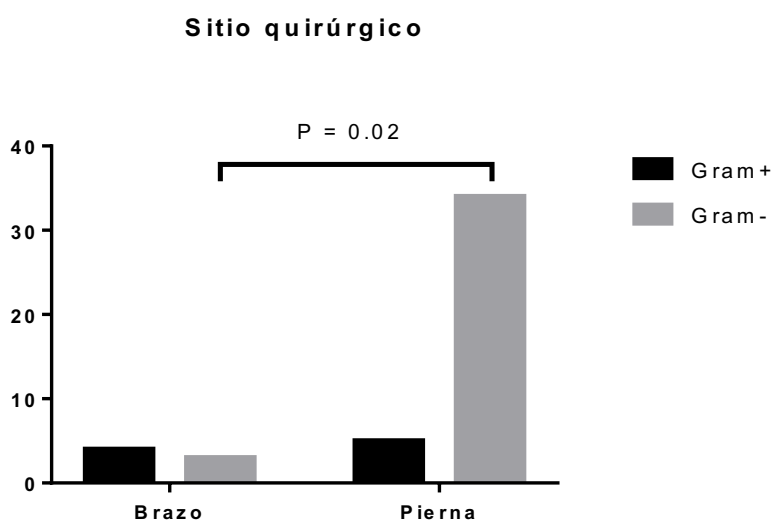


Figura 2: Relación del sitio quirúrgico y microorganismos causantes de infección.

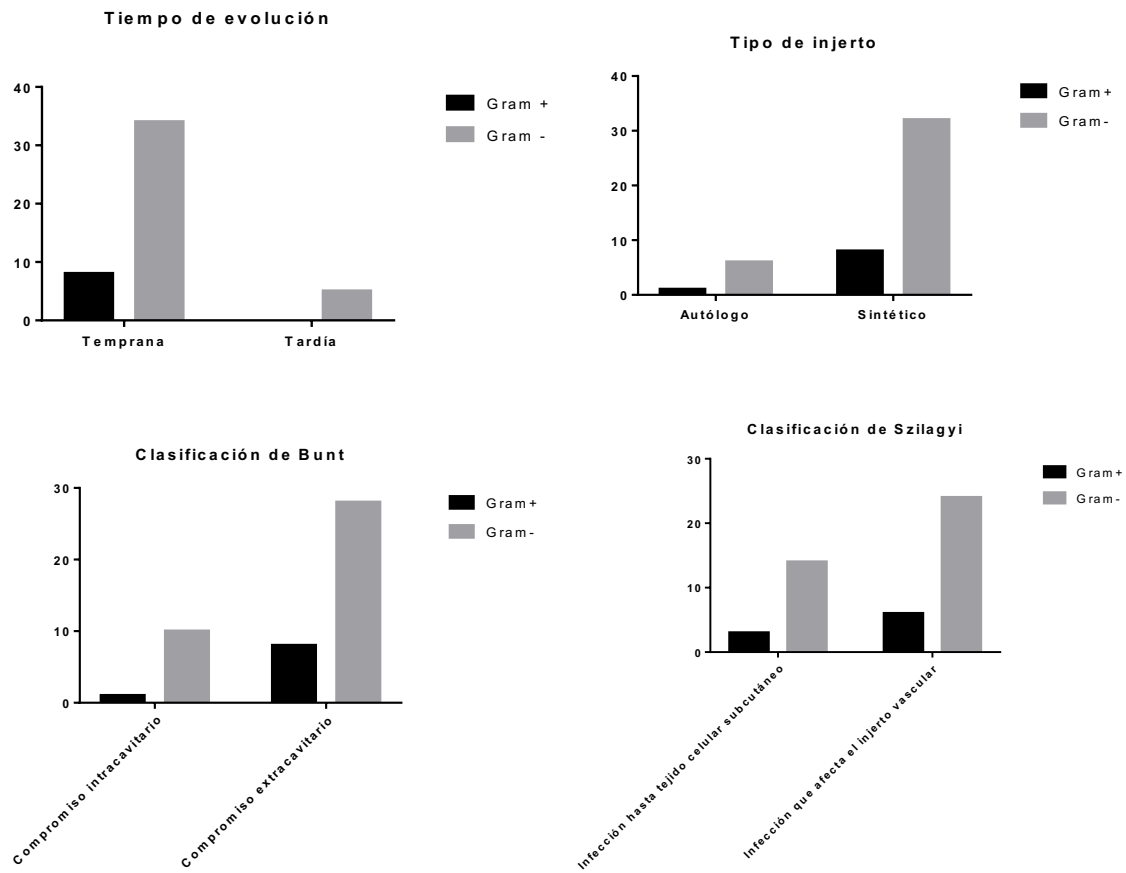


Figura 3: Relación entre el tipo de microorganismos encontrados, tiempo de evolución de la infección, tipo de injerto, clasificación de Bunt y clasificación de Szilagy.

Procedimientos												
	FAVI AC	FAVI FEM	AORTO BIFEM	AORTO ILIACO	AXILO BIFEM	AXILO HUMERAL	FEM FEM	FEM POP	FEM TTP	HUM HUM	ILIO FEM	
Frecuencia	8.5%	6.4%	10.6%	6.4%	8.5%	2.13%	8.5%	36.2%	2.12%	4.25%	6.4%	
Tipo de injerto												
	Autólogo						Sintético					
Frecuencia	14.9%						85.1%					
Clasificación de Szilagyí												
	Grado 1				Grado 2				Grado 3			
Frecuencia	2.13%				34.04%				63.83%			
Clasificación de Bunt												
	P0			P1			P2			P3		
Frecuencia	4.25%			76.6%			19.15%			0		
Clasificación de Samson												
	Grado 1			Grado 2			Grado 3			Grado 4		
Frecuencia	2.13%			31.91%			48.93%			17.03%		
Tiempo de evolución												
	Temprana						Tardía					
Frecuencia	89.3%						10.7%					
Microorganismo aislado												
	<i>A. baumannii</i>	<i>E. coli</i>	<i>E. fecalis</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>C. freundii</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidirmidis</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>A. caviae</i>		
Frecuencia	2.13%	42.55%	8.5%	34%	2.13%	17%	12.7%	2.13%	2.13%	2.13%		

Profilaxis antibiótica								
	Clindamicina 900 mg				Cefuroxima 1.5 g			
Frecuencia	8.5%				91.5%			
Sensibilidad antibiótica								
	Ciprofloxacino	Gentamicina	Meropenem	Colistina	Imipenem	Levofloxacino	Vancomicina	Tigeciclina
Frecuencia	6.4%	2.13%	72.3%	2.13%	8.5%	4.25%	8.5%	14.9%
Resistencia antibiótica								
	TMP/SXZ	Nitrofurantoína	Ceftazidima	Ciprofloxacino	Ceftriaxona	Ampicilina	Gentamicina	Multirresistente
Frecuencia	55.3%	23.4%	6.4%	10.6%	8.5%	8.5%	2.13%	2.13%

Tabla 2: Análisis de frecuencias

FAVI AC: fístula arteriovenosa interna antecubital. FAVI FEM: fístula arteriovenosa interna femoral. AORTO BIFEM: aorto bifemoral. AXILO BIFEM: áxilo bifemoral. FEM FEM: fémoro femoral. FEM POP: fémoro poplíteo. FEM TTP: fémoro tronco tibio peroneo. HUM HUM: húmero humeral. ILIO FEM: iliofemoral

DISCUSIÓN

En la cirugía vascular, aunque la incidencia de infección de injerto vascular se reporta en la mayoría de las series entre el 1 y 6%; la infección del injerto sigue siendo una complicación grave que pone en peligro la extremidad y la vida, se considera que es ocasionada en su mayoría por patógenos gram positivos.

En este estudio se realizó una revisión actual de la experiencia en nuestra institución con pacientes que fueron sometidos a procedimiento de revascularización abierta por medio de derivaciones arteriales anatómicas y extra anatómicas con injertos sintéticos y autólogos siendo hasta ahora, la primer serie de casos reportada en la institución.

En nuestro que estudio incluyó 47 casos en un periodo de 5 años, se encontró que los microorganismos que se aislaron con mayor frecuencia fueron los gram negativos: *E. coli* (42.55%) y *K. pneumoniae* (34%); lo cual llama la atención, ya que en la mayoría de los estudios, se ha demostrado mayor incidencia de infección de injerto vascular a expensas de microorganismos gram positivos; asociado a contaminación propia de la flora de la piel y mostrando un mejor pronóstico.

Sospechamos que la relación de microorganismos gram negativos y la infección de injertos vasculares en este nosocomio con respecto a la población de Europa occidental y Estados Unidos, (hasta en un 74.96%) se debe principalmente a factores preoperatorios y cuidados postoperatorios, sin dejar de recalcar que los patógenos responsables de las infecciones de injerto vascular presentan una variedad particular en cada unidad hospitalaria, con una diferente sensibilidad y resistencia a los antibióticos.

La infección de injerto vascular en nuestra institución mostró ser una patología más común a partir de la sexta década de la vida (pacientes de entre 60-79 años de edad), sin diferencias significativas con respecto al sexo.

El procedimiento de revascularización más común por derivación abierta fue la femoropoplítea; mostrando la infección de herida femoral como la más frecuentemente presentada. A pesar de que la derivación femoropoplítea se encuentra dentro de los primeros lugares de infección de injerto vascular con una incidencia de 0.9 a 4.6%, de acuerdo a la literatura. El tipo de derivación presenta

más incidencia de infección es la derivación axilo-femoral (5-8%). También es importante mencionar que la alta frecuencia de infección en este tipo de derivaciones puede ser debida a que es el tipo de derivación para tratamiento de revascularización más comunmente realizada en esta unidad. En segundo lugar con una presentación de 10.6% se encuentra la derivación aortobifemoral la cual es consistente con la literatura presentándose con una incidencia de 0.5-3%. Cabe destacar que el tipo de injerto utilizado en esta derivación que más presentó incidencia de infección fue protésico con una diferencia significativa del 81.25% (39 pacientes). En general los injertos vasculares que presentaron mayor incidencia de infección fueron protésicos (PTFEe y poliéster) con el 85.1% del total de casos; demostrando el beneficio de utilizar injertos autólogos frente a los protésicos para disminuir la incidencia de infecciones de injerto vascular.

Los microorganismos que se aislaron con más frecuencia fueron los gram negativos: *E. coli* (42.55%) y *K. pneumoniae* (34%) lo que contrasta con la evidencia reportada en la literatura sobre IIV que son causadas principalmente por microorganismos gram positivos (hasta en un 65%); en nuestro hospital las infecciones más graves (Szilagyi II y III y Samson II y III) son ocasionadas por organismos gram negativos, difíciles de tratar y con pocas posibilidades de tratamiento.

Una de las limitaciones de nuestro estudio es que podríamos estar ante un sesgo de supervivencia; por lo que se pudiera estar deduciendo de manera errónea que las mayoría de las infecciones de injerto vascular de esta unidad son ocasionadas por patógenos gram negativos, cuando existe la posibilidad de que las potenciales infecciones por microorganismos gram positivos están siendo evitadas por una adecuada profilaxis (dirigida principalmente a este grupo). Ante la presente situación consideramos puede realizarse un estudio experimental de dos brazos para dilucidar este evento, aplicando como tratamiento el profiláctico ya establecido a un grupo y meropenem a otro valorando la incidencia de infecciones y con ello la del tratamiento profiláctico utilizado y propuesto, los tipos de microorganismos involucrados en infección de injerto vascular presentados con mayor frecuencia, características de infección y complicaciones.

También resalta la probable contaminación trans y post quirúrgica con este tipo de bacterias lo que nos obliga a llevar a cabo medidas dirigidas a estos microorganismos. Es importante mencionar que la profilaxis antibiótica utilizada en este nosocomio es la descrita en las guías internacionales para prevención de infección de sitio quirúrgico y de injerto vascular, sin embargo, como antes se mencionó, por los antecedentes descritos en la literatura están dirigidos a microorganismos gram positivos dejando sin protección a los pacientes ante una probable infección por patógenos gram negativos lo que nos hace reflexionar sobre el cambio en el esquema de antibiótico profiláctico dirigiéndolo en nuestro hospital hacia patógenos gram negativos ya que fueron los que presentaron mayor incidencia como causa de infección de injertos vasculares. Son necesarios más estudios a futuro, enfáticamente prospectivos y experimentales para demostrar que el cambio de profilaxis antibiótica dirigida a microorganismos gram negativos genera un mayor beneficio para disminuir la incidencia de infección de injerto vascular. También valdría la pena realizar un estudio retrospectivo donde se incluyeran todos los procedimientos de revascularización periférica (infectados y no infectados) con el fin de determinar la incidencia de infecciones, profilaxis, y tratamiento utilizado.

CONCLUSIONES

Los microorganismos gram negativos están presentes en el 89.3 % de las infecciones de injerto vascular en esta unidad, principalmente *E. coli* (42.55%) y *K. pneumoniae* (34%); ocasionando principalmente infecciones Szilagyí 3, Bunt P1 (derivación femoropoplítea) en un 76.6% comprometiendo injertos protésicos hasta en un 85%. Se encontró una relación significativa entre el sitio quirúrgico (brazo o pierna) y el microorganismo involucrado, mostrando que, los procedimientos en brazos tienen un mayor riesgo para presentar infección de injerto vascular por gram positivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hélène Van de Vyver, Philipp R. Bovenkamp, Verena Hoerr, Katrin Schwegmann et. al. A Novel Mouse Model of Staphylococcus aureus Vascular Graft Infection. *Am J.Pathology* 2017;187(2): 268-279.
2. Blanca Idalia Hernández-Nieto, Dr. Julio César Tapia-Rangel, Dr. Francisco Javier Ochoa-González. Trabajo original Infecciones en cirugía vascular: Estudio de incidencia y una revisión sobre las controversiasabordaje terapéutico. Hospital Regional “Dr. Valentín Gómez Farías” del ISSSTE en Zapopan, Jalisco, México. Dr. Héctor Ruiz-Mercado, *Rev. Mex. de Ang.* 2017;45(3):107-120.
3. Assadian, Jean-Baptiste Ricco & Ojan. Antimicrobial Silver Grafts for Prevention and Treatment of Vascular Graft Infection. *Sem. in Vasc. Surgery.* 2011; 4(24):234-24.
4. Exton R.J., Galland R.B. Major groin complications following the use of synthetic grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;34:188-190.
5. Ban KA, Minei JP, Laornga C, et al. American College of Surgeons and surgical Infection Sociaty Surgical Site Infection Guidelines. 2017.
6. Bosman W.M., Borger van der Burg B.L., Schuttevaer H.M. et al. Infections of intravascular bare metal stents: a case report and review of the literature.*Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2014; 47:87-89.
7. Lyons O.T., Baguneid M., Barwick T.D., Bell R.E., Foster N., Homer-Vanniasinkam S., et. al. Diagnosis of aortic graft infection: a case definition by the management of aortic graft infection collaboration (MAGIC). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016; 52:758-763.
8. M.O. Correaa, *, R. Restrepo b, C. Arboleda b, J. Mosquera b y G. García Martínez.Factores de riesgo para el desarrollo de infección de injerto protésico infrainguinal en un Servicio de Cirugía Vascular en Medellín (Colombia). *Rev Col. ngiología.* 2011;63(6):261-265.
9. Erb S., Sidler J.A., Elzi L., Gurke L., et. al. Surgical and antimicrobial treatment of prosthetic vascular graft infections at different surgical sites: a retrospective study of treatment outcomes. *PLoS One* 2014;9:239-248.
10. Wilson, Gabriel Herscu & y Samuel Eric.Prosthetic Infection: Lessons from Treatment of the Infected Vascular Graft. *Surg. C. of North Ame.*2009;89(2): 291-401.
11. Teebken O.E., Bisdas T., Assadian O., et al. Recommendations for reporting treatment of aortic graft infections. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012;43:174-181.
12. Igari K., Kudo T., Toyofuku T., Jibiki M., Suagano N.,et al. Treatment strategies for aortic and peripheral prosthetic graft infections. *Surg Today.* 2014;44:466-471.
13. Timothy M. Rawson, Dipender Gill, Jim Buckley & Sophie Renton. The role of the multidisciplinary team in decision making for vascular graft infection. *J. Vasc.Surg.* 2015;62(6):1686-1686.
14. C, R. James Valentine y Mitchell M. Plummer. Less than total excision of infected prosthetic PTFE graft does not increase the risk of reinfection. *Eur. Vasc. Surg.* 2019;59(3):720-721.
15. Davis F.M., Sutzko D.C., Grey S.F., et. al. Preditors of surgical site infection after open lower extremity revacularization. *J Vasc Surg.* 2017;65:1769-1778.

16. Ryan Gouveia e Melo, Beatriz Martins, Diogo Mendes Pedro, et al. Microbial evolution of vascular graft infections in a tertiary hospital based on positive graft cultures. *J. Vasc. Surg.* 2021; 65: 1769-1778.
17. Brothers T.E., Robison J.G., Elliott B.M. Predictors of prosthetic graft infection after infrainguinal bypass. *J Am Coll Surg.* 2009;208:557-561.
18. Baron E.J., Miller J.M., Weinstein M.P., et. al. A guide to utilization of the microbiology laboratory for diagnosis of infectious diseases: 2013 Recommendations by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and the American Society for Microbiology (ASM). *Clin Infect Dis.* 2013;57:22-121.
19. Signore A., Jamar F., Israel O., et al. Clinical indications, image acquisition and data interpretation for white blood cells and anti-granulocyte monoclonal antibody scintigraphy: an EANM procedural guideline. *Eur J Nucl Med Mol Imaging,* 2018;45:1816-1831.
20. Berger P., De Borst G.J., Moll F.L. Current opinions about diagnosis and treatment strategy for aortic graft infections in The Netherlands. *J Cardiovasc Surg.* 2015;56:867-876.
21. Bandyk, Dennis F. Infección del sitio quirúrgico vascular: factores de riesgo y medidas preventivas. *Semin Vasc. Surg.* 2018;21(3):119-123.
22. Jennifer Worsham, Charlie Cheng, Christine L. Shokrzadeh, et al. Treatment of Vascular Graft Infections With Antibiotic Polymethyl Methacrylate Beads: Our Five-Year Experience. *J. Vasc. Surg.* 2018;67(6):e70-e76.
23. Wanhainen A., Verzini F., Van Herzele I., et. al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2018;57:88-93.
24. Tacconelli E., Cataldo M.A., Dancer S.J., et al. ESCMID guidelines for the management of the infection control measures to reduce transmission of multidrug-resistant Gram-negative bacteria in hospitalized patients. *Clin Microbiol Infect.* 2014;20:51-55.
25. Sgroi, Kirkpatrick V.E., Resnick K.A., et al. Less than total excision of infected prosthetic PTFE graft does not increase the risk of reinfection. *Vasc Endovasc Surg.* 2015; 49:12-15.

ANEXO A.

RECOLECCIÓN DE DATOS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR ANTONIO FRAGA MOURET
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN TITULADO
“CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS RELACIONADOS CON INFECCIÓN DE
INJERTO VASCULAR EN CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN PERIFÉRICA DEL HECMNR EN
EL PERIODO DE MARZO 2015- FEBRERO-2021.”

Nombre _____
NSS _____ Fecha: _____
Edad _____ Sexo _____

Presencia de Infección de injerto vascular: 1. Si 2. No
Tipo de procedimiento de revascularización: 1.axilo-bifemoral 2. aorto-bifemoral 3. fémoro-femoral 4. femoropoplitea
5 poplíteo-tibial 5 Otra

Tipo de injerto: 1 Dacrón 2 PTFEe 3 Vena safena invertida

Clasificación de Szilagyi: 1 grado 1 2 grado 2 3 grado 3

Clasificación de Bunt: 1 grado P0 2 grado P1 3 grado P2 4 grado P3

Clasificación de Samson: 1 grado 1 2 grado 2 3 grado 3 4 grado 4 5 grado 5

Clasificación por periodo de tiempo: 1.Temprana 2. Tardía

Biopsia/cultivo _____
Profilaxis antibiótica _____
Antibiótico al que se presenta mayor sensibilidad
del patógeno aislado _____
Antibiótico al que se presenta mayor resistencia
del patógeno aislado _____