

**INFECCIONES DE INJERTOS VASCULARES EN RECONSTRUCCIÓN
INFRAINGUINAL: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES**

MARTHA OFELIA CORREA POSADA

**FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLOGIA Y BIOESTADÍSTICA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EPIDEMIOLOGIA APLICADA
UNIVERSIDAD CES
MEDELLÍN
2011**

**INFECCIONES DE INJERTOS VASCULARES EN RECONSTRUCCIÓN
INFRAINGUINAL: UN ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES**

Investigadora principal:

MARTHA OFELIA CORREA POSADA
Estudiante Maestría en Epidemiología

Coinvestigadores:

RUBÉN SANTIAGO RESTREPO GIRALDO
CARLOS ANDRÉS ARBOLEDA VALLEJO
JACKSONYAHIR MOSQUERA MARTÍNEZ

Directora del Trabajo de Investigación:
DEDSY YAJAIRA BERBESÍ FERNÁNDEZ
MSc

**Investigación presentada como requisito con el fin de optar al título de
Magister en Epidemiología**

FACULTAD DE MEDICINA
MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGIA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLOGIA Y BIOESTADÍSTICA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EPIDEMIOLOGIA APLICADA
UNIVERSIDAD CES
MEDELLÍN
2011

RESUMEN

La infección de injerto vascular es una entidad que tiene alta mortalidad y morbilidad entre los pacientes con enfermedad arterial periférica sometidos a estos procedimientos. Debido a la poca información sobre el comportamiento de las infecciones de injerto vascular en nuestro medio, esta investigación busca identificar los factores de riesgo que se asocian a estas con injerto protésico vascular en reconstrucciones infrainguinales.

Métodos

Estudio retrospectivo de casos y controles en pacientes sometidos a reconstrucción infrainguinal en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, con injerto protésico, tomando como caso quienes desarrollan infección y control quienes no, según la clasificación de Szilagyi.

Resultados

Se recolectaron en un período de 10 años 34 casos y 34 controles, con una proporción de infección de injerto 25,75. No hubo diferencias en la población con respecto al sexo, edad o clasificación de ASA. El germen mas frecuentemente aislado fue el *S. aureus*, con una proporción importante de *S. aureus* meticilino resistente. Se encontraron como variables asociadas a infección de injerto vascular significativas en el análisis bivariado la presencia de complicaciones en la herida (OR: 77,7 IC[15,9 – 375] p 0,000), las re intervenciones (OR: 7,23 IC[1,84 – 28,40] p: 0,002), el hábito de fumar (OR: 4,04, IC[1,37 – 11,86] p 0,009), el tiempo de cirugía mayor al percentil 75 para la población estudiada (OR 6,61 IC [1,2 – 2,82] p: 0,012, sin embargo, en el análisis multivariado solo se encontraron como significativas la presencia de complicaciones y la re intervención.

Conclusión

La infección de injerto protésico vascular en reconstrucción infrainguinal en el servicio de cirugía del HUSVP se asocia a la presencia de complicaciones en la herida y las re intervenciones realizadas.

CONTENIDO

	pág.
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2 JUSTIFICACIÓN	11
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 PATOGENIA	13
2.2 BACTERIOLOGÍA	14
2.3 DIAGNÓSTICO	15
2.4 CLASIFICACIÓN	16
2.5 FACTORES PREDISPONENTES	18
3. OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GENERAL	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4. METODOLOGÍA	21
4.1 TIPO DE ESTUDIO	21
4.2 POBLACIÓN DE REFERENCIA	21
4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	21
4.4 MUESTRA	22
4.5 VARIABLES	22
4.6 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	25
4.6.1 Fuentes de información	25
4.6.2 Técnica e instrumento de recolección de información	25
4.6.3 Control de errores y sesgo	25
4.6.4 Prueba piloto	26
4.6.5 Procesamiento de la información	26
4.6.6 Plan de análisis	26
4.6.7 Divulgación de resultados	27

5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	28
6. RESULTADOS	29
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	29
6.2 CLASIFICACIÓN ASA	30
6.2 CLASIFICACIÓN DE SZILAGYI DE INFECCIÓN DE INJERTO	30
6.3 FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DE INJERTO PROTÉSICO VASCULAR	31
6.3.1 Tipo de cirugía	31
6.3.2 Complicación de la herida	32
6.3.3 Infección a distancia	33
6.3.4 Lesión de tejidos blandos	34
6.3.5 Re- intervención.	34
6.3.6 Profilaxis	35
6.3.7 Tiempo de profilaxis	35
6.3.8 Uso de antibióticos	36
6.3.9 Comorbilidades	36
6.3.10 Tipo de puente realizado	37
6.3.11 Cirugía concomitante	38
6.3.12 Injertos	38
6.3.13 Tabaquismo	38
6.3.14 Tiempo de cirugía	39
6.3.15 Aislamientos microbiológicos	40
6.3.16 Estancia hospitalaria preoperatoria	40
6.3.17 Clasificación del NNIS	42
6.4 ANÁLISIS MULTIVARIADO	42
7. DISCUSIÓN	44
8. CONCLUSIONES	50
9. RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXO Instrumento para la recolección de información	55

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Microbiología y tiempo de presentación de la infección de injerto vascular	15
Tabla 2. Definición de Infección de Sitio Operatorio según el CDC	16
Tabla 3. Clasificación del riesgo de infección por NNIS	18
Tabla 4. Factores de riesgo asociados con la infección de injerto vascular	18
Tabla 5. Distribución de casos y controles de pacientes sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal con injerto protésico en el HUSVP según sexo	29
Tabla 6. Estadísticos de la distribución por edad de casos y controles con injerto protésico en el HUSVP	29
Tabla 7. Distribución de la clasificación de ASA en pacientes con y sin infección de injerto vascular protésico del HUSVP	30
Tabla 8. Distribución del tipo de cirugías realizadas en los pacientes con y sin infección de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	31
Tabla 9. Presencia de complicaciones en la herida quirúrgica en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	32
Tabla 10. Presencia de infección a distancia en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	33
Tabla 11. Presencia de lesión de tejidos blandos en los pacientes con infección y sin infección de injerto vascular en reconstrucción infrainguinal del HUSVP	34
Tabla 12. Re intervenciones en los casos y controles de los pacientes con infección de injerto vascular sometidos a reconstrucción infrainguinal en el HUSVP	35
Tabla 13. Pacientes que recibieron profilaxis antibiótica entre los casos y controles de los pacientes con infección de injerto vascular sometidos a reconstrucción infrainguinal en el HUSVP	35
Tabla 14. Tiempo de administración de la profilaxis antibiótica respecto al inicio de la cirugía entre los casos y controles de los pacientes con reconstrucción arterial protésica infrainguinal	35

Tabla 15. Distribución de las comorbilidades entre los pacientes con y sin infección de injerto vascular con reconstrucción infrainguinal en el HUSVP	37
Tabla 16. Tipo de puente utilizado en las reconstrucciones arteriales infrainguinales en el HUSVP entre los pacientes con y sin infección de injerto vascular	37
Tabla 17. Tipo de cirugía realizada concomitantemente con la reconstrucción arterial infrainguinal en los pacientes del HUSVP entre los pacientes con y sin infección de injerto vascular	38
Tabla 18. Tipo de injerto protésico vascular utilizado en los pacientes con y sin infección de injerto vascular en reconstrucción infrainguinal en el HUSVP	38
Tabla 19. Distribución del hábito de fumar entre los casos y los controles de los pacientes sometidos a revascularización arterial infrainguinal en el HUSVP	39
Tabla 20. Distribución del tiempo de duración de cirugía entre los casos y controles de los pacientes con reconstrucción arterial con prótesis infrainguinal en el HUSVP	40
Tabla 21. Tiempo al cual se realizó el diagnóstico de infección de injerto vascular en los pacientes con reconstrucción infrainguinal en el HUSVP	40
Tabla 22. Factores asociados con infección de injerto vascular antes y después del ajuste en infección de injerto vascular	42
Tabla 13. Factores predictores de la probabilidad de infección de injerto vascular	43

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfico 1. Distribución por edad de pacientes sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal con injerto protésico en el HUSVP (casos y controles)	30
Gráfico 2. Clasificación de Szilagyi para los pacientes con infección de injerto vascular sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal protésica en el HUSVP	31
Gráfico 3. Distribución del tipo de cirugías realizadas en los pacientes con y sin infección de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	32
Gráfico 4. Complicaciones en la herida quirúrgica en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	33
Gráfico 5. Presencia de infección a distancia en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	34
Gráfico 6. Tiempo de administración de la profilaxis antibiótica respecto al inicio de la cirugía entre los casos y controles de los pacientes con reconstrucción arterial protésica infrainguinal	36
Gráfico 7. Antibióticos más utilizados para profilaxis preoperatoria en pacientes sometidos a cirugías de reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP	36
Gráfico 8. Tipo de injerto protésico vascular utilizado en los pacientes con y sin infección de injerto vascular en reconstrucción infrainguinal en el HUSVP	38
Gráfico 9. Distribución del hábito de fumar entre los casos y los controles de los pacientes sometidos a revascularización arterial infrainguinal en el HUSVP	39
Gráfico 10. Distribución de estancia hospitalaria previo a la cirugía entre los casos y los controles de los pacientes sometidos a revascularización arterial infrainguinal en el HUSVP	41
Gráfico 11. Principales aislamientos microbiológicos en los pacientes con infección de injerto protésico vascular en el HUSVP	41

Gráfico 12. Distribución de la clasificación del NNIS entre casos y controles de los pacientes sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP

42

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Variables

**pág.
23**

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones de injerto constituyen una grave complicación en la cirugía vascular, con reportes de mortalidad hasta de 17% y morbilidad del 41%, siendo la pérdida de la extremidad la secuela más frecuente¹. Aunque la incidencia de infección de injerto vascular se reporta en la mayoría de las series entre el 1 y 6%, algunos reportes de estudios realizados en centros latinoamericanos, reportan incidencias hasta el 11,6% para la revascularización con injerto sintético en un estudio argentino, otro reporte cubano, con 200 pacientes reporta una tasa de infección del 4% según su experiencia²³(2-3). Sin embargo, en Colombia no se encuentran estudios que hablen del comportamiento de las infecciones en cirugía vascular periférica, el único informe encontrado es un estudio para la validación de escalas pronósticas que muestra una incidencia global para cirugía cardiovascular y vascular periférica de 6,6%⁴. El desconocimiento de la epidemiología de las infecciones hace al médico más vulnerables a esta, haciendo más difícil el tratamiento y lo más importante, el control de estas infecciones.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La poca disponibilidad de literatura latinoamericana y en especial en Colombia sobre el comportamiento de las infecciones de injerto vascular hace que el manejo y control se dificulte. Es importante conocer la epidemiología de esta grave complicación ya que en cirugía vascular a pesar de la baja incidencia que se reporta en series mundiales, las secuelas de las infecciones de injerto son catastróficas. Los esfuerzos actuales a nivel mundial, están enfocados en la adecuación de estrategias que garanticen la seguridad del paciente, esto incluye la disminución de la tasa de infección de sitio operatorio, es ahí donde es importante el conocimiento tanto de la epidemiología como de los factores que influyen en su presentación, para el desarrollo de estrategias encaminadas en la prevención y en el manejo adecuado de esta entidad, y garantizarle al paciente un cuidado integral en su proceso de atención.

¹ GANDELMAN G, Frishman W, Wiese C, et al. Intravascular device infections. Epidemiology, diagnosis and management. Cardiology in Review, 2007; 15: 13–23

² NORESE M, Dip F, Paz M, Ferreyra S, La Mura R. Infección protésica en revascularización infrainguinal. Rev Argent Cirug. 2008;95(5-6):186-191

³ CABRERA J, HERNÁNDEZ S, GONZÁLEZ P, DURÁN C. Infección protésica en los servicios de cirugía vascular. Rev Cubana Angiol y Cir Vasc. 2001;2(1):5-9

⁴ HERSCU G, Wilson S. E. Prosthetic infection: lessons from treatment of the infected vascular graft. Surg Clin N Am. 2009. 89:391-401

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales factores de riesgo asociados con el desarrollo de infecciones de injerto vascular en puentes infrainguinales con material protésico en el Servicio de Cirugía Vascular del Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín?

2. MARCO TEÓRICO

La infección de injerto vascular varía según las series entre el 1 y 6%. La localización del injerto es un factor importante de esta variación, siendo menor la incidencia en los injertos aórticos, 0,5-1% y mayor en los infrainguinales donde pueden alcanzar hasta el 6% cuando involucra la ingle. Las consecuencias de la infección de un injerto vascular son catastróficas, con una mortalidad del 17% y morbilidad de 41% donde la pérdida de la extremidad es lo más frecuente⁵.

En Latinoamérica hay pocos estudios que hablen de la incidencia de las infecciones de injerto vascular específicamente, en un estudio para validación de escalas pronósticas de infección de sitio operatorio realizado en instituciones de tercer nivel en Bogotá, Colombia, se determinó un porcentaje de 6,6% de infecciones en cirugías vasculares periféricas y cardiovasculares⁶.

2.1 PATOGENIA

Inmediatamente luego de la implantación de una prótesis vascular, esta se rodea de líquido y sangre, los cuales depositan una capa proteínica, seguida por la adherencia de las bacterias a la superficie, lo que según el sitio determinara la flora. La colonización y la unión de las bacterias forman una biocapa resistente a las defensas del huésped y a la penetración antibiótica. La infección de los injertos comienza con la formación de la biocapa seguida por la activación de las defensas del huésped y finalmente con la respuesta inflamatoria en los tejidos perinjerto y en la anastomosis arterial. La extensión de la inflamación y el daño tisular depende de la virulencia del microorganismo involucrado, pero aún los de baja virulencia pueden ocasionar disrupción de la anastomosis y hemorragia. Inicialmente, la inflamación perinjerto produce una falla en la incorporación de este y la formación de un absceso. A medida que el proceso progresa, se disemina a lo largo de todo el injerto y puede involucrar las estructuras adyacentes como piel y tejido subcutáneo⁷.

Los injertos y las prótesis están diseñados para combatir la formación de la biocapa modificando las superficies, sin embargo hay diferencias en la susceptibilidad a las infecciones entre los diferentes tipos de injertos, el dacron por ejemplo, es entre 10 y 100 veces más susceptible a la colonización que el PTFE (5,17).

⁵ GANDELMAN, Op. cit.

⁶ HERSCU, Op. cit.

⁷ BANDYK DR, Back M. Infection in prosthetic vascular grafts. In: Rutherford vascular surgery. Elsevier. 6 ed.vol 2. Capítulo 59.875-893

La infección del injerto vascular puede desarrollarse por tres vías⁸:

- Contaminación peri operatoria: por contaminación directa del injerto en el momento de la colocación por el contacto con microorganismos en las superficies. El rompimiento de las técnicas asépticas, el contacto con la flora del paciente, las glándulas sudoríparas, linfáticos o placas ateroscleróticas infectadas, son algunos ejemplos de orígenes de esta ruta.
- Bacteremia: la diseminación de bacterias por una ruta hematógena es poco común pero importante. Las bacteriemias que derivan de catéteres intravasculares infectados, infecciones urinarias u otras rutas remotas de infección (neumonías, úlceras infectadas, etc.), aumentan el riesgo de infección del injerto.
- Erosión mecánica: la erosión de una prótesis a través de la piel o hacia el tracto gastrointestinal o genitourinario resulta en una infección que se disemina a lo largo del injerto, como ocurre en las fístulas aortoentéricas luego de la corrección de aneurisma aórtico, cuya incidencia puede ser del 0,4 – 2%.

2.2 BACTERIOLOGÍA

El *Stafilococcus aureus* es el patógeno más prevalente en las infecciones, dando cuenta del 25-50% de todas las infecciones de injertos. Las infecciones por *S epidermidis* o gram negativos vienen aumentando en frecuencia. Las infecciones que se asocian a cultivos negativos son usualmente causadas por *S epidermidis* y otros *Staphylococcus*, y ocasionalmente *Candida spp*. Infecciones debidos a gram negativos como *E. coli*, *Pseudomas sp*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Proteus* son especialmente virulentas y también son causa frecuente de infecciones tempranas, en contraste con *S epidermidis* que se presenta más frecuentemente de forma tardía. (Véase tabla 1).

Las infecciones por hongos como *Cándida* y *Aspergillus*, son raras y la mayoría son en pacientes inmunosuprimidos. En la última década se ha venido presentando un aumento de las infecciones por *S. aureus* metilino resistente (SAMR) dando cuenta de hasta el 75% de los aislamientos y siendo responsable en su mayoría de infecciones tempranas⁹.

⁸ STONE P, Back M, Armstrong P, et al. Evolving microbiology and treatment of extracavitary prosthetic graft infections. Vasc endovascular surg. 2009. 42(6):537-544

⁹ HOMER-Vanniasinkam S. Surgical site and vascular infections: treatment and prophylaxis. International Journal of Infectious Diseases. 2007.11(S1):S17–S22

Tabla 1. Microbiología y tiempo de presentación de la infección de injerto vascular

Microorganismo	Total	Temprana	Tardía
Cocos gram + puros	52 (60%)	27 (54%)	25 (58%)
<i>S. aureus</i>	10	4	6
SAMR	22	15	7
<i>S. epidermidis</i>	17	7	10
<i>Streptococos</i>	1	0	1
Gram – puros	8 (9%)	6 (12%)	2 (5%)
<i>Pseudomona</i>	4	6	2
<i>E. coli</i>	2	2	0
<i>Serratia</i>	1	1	0
<i>Alcaligenes X</i>	1	1	0
<i>Candida</i>	1 (1%)	1 (2%)	0 (0%)
Mixto	20 (23%)	13 (26%)	7 (19%)
No cultivo	6 (7%)	3 (6%)	3 (8%)

SAMR: *S. aureus* metilinoresistente. Modificado de: Stone P, Back M, Armstrong P, et al. Evolving microbiology and treatment of extracavitary prosthetic graft infections. Vasc endovascular surg. 2009. 42(6):537-544 Stone P¹⁰

2.3 DIAGNÓSTICO

Las manifestaciones clínicas dependen de la localización del injerto y la virulencia de los microorganismos causantes. Es importante mantener un alto índice de sospecha para hacer un diagnóstico adecuado y oportuno. En las infecciones extra cavitarias la manifestación inicial puede ser inflamatoria con compromiso de los tejidos circundantes, con o sin compromiso sistémico como fiebre o bacteremia. El desarrollo de tracto de drenaje o un pseudoaneurisma es un signo de infección tardía, y se manifiesta como masa pulsátil. Otros signos menos comunes incluyen la obstrucción del injerto con la resultante isquemia o necrosis, émbolos sépticos y osteopatía hipertrófica¹¹.

El laboratorio puede revelar leucocitosis con desviación a la izquierda del diferencial, y aumento de la velocidad de sedimentación, esto no es específico de infección de injerto vascular. Deben tomarse hemocultivos y cultivos de otros sitios que se piensen pueden ser foco de la diseminación¹².

El estudio con imágenes incluye ultrasonido, tomografía, resonancia, arteriografía o endoscopia, dependiendo de la sospecha clínica y el estadio. El uso de una o varias imágenes puede revelar abscesos perinjerto, aneurismas anastomóticos. Al

¹⁰ Ibid.

¹¹ MANGRAM A, Horan T, Pearson M. Guideline for prevention of surgical site infections 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:247-280

¹² GANDELMAN, Op.cit.

combinar métodos anatómicos y funcionales de imágenes, la sensibilidad y la especificidad puede estar entre el 90 – 100%¹³.

La prueba diagnóstica definitiva para la sospecha de infección de injerto es la exploración quirúrgica. La exploración del injerto permite acceder a los tejidos adyacentes en busca de signos de infección, obtener cultivos para un tratamiento microbiológico dirigido más efectivo¹⁴.

2.4 CLASIFICACIÓN

Podemos clasificar las infecciones de injerto vascular como infecciones tempranas que se presentan en los primeros cuatro meses, y tardías después de este tiempo. Según el Centesr for Control and Disease Prevention, CDC, la infección de injerto vascular cumple la definición de infección de sitio operatorio y podría clasificarse en infección superficial, profunda o de órgano espacio¹⁵. (Véase Tabla 2).

Tabla 2. Definición de Infección de Sitio Operatorio según el CDC.

Clasificación	Tiempo	Definición	Criterios
Infección de sitio operatorio superficial	30 días postoperatorio	Involucra piel y tejido celular subcutáneo	Drenaje purulento de la incisión superficial Por lo menos uno de los siguientes: dolor o sensibilidad, edema, calor, rubor, herida abierta por un cirujano, cultivo positivo o no cultivado. Herida definida como infectada por el cirujano tratante
Infección de sitio operatorio profunda	30 días luego de la cirugía sin implante, o hasta un año con implante	Compromete fascia y músculo	Drenaje purulento de tejidos profundos Incisión abierta por el cirujano o espontáneamente con cultivo positivo o no cultivado si el paciente tiene uno de los siguientes: fiebre, dolor, o eritema Absceso u otra evidencia de infección vista en cirugía, examen histopatológico o radiológico
Infección órgano espacio relacionada	30 días luego de la cirugía sin implante, o hasta un año si se deja implante	Involucra cualquier órgano que se haya manipulado durante la cirugía	Drenaje purulento por dren Aislamiento de germen Absceso u otra evidencia de infección vista en cirugía, examen histopatológico o radiológico Diagnostico por el cirujano

Tomado de: Mangram A, Horan T, Pearson M. Guideline for prevention of surgical site infections 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20:247-280.

La infección arterial o venosa es definida como una infección órgano espacio en cirugía vascular. El CDC de Atlanta define infección arterial o venosa, que incluye

¹³ STONE

¹⁴ Ibid.

¹⁵ CDC[homepage on internet]MMWR: recomendations and reports. Agosto 9 2002;51(RR10):27-28.[citada 3 enero de 2020]. Disponible en <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5110a2.htm>

injertos arterio-venosos, cortocircuitos, fistulas o cateterización intravenosa cuando se encuentra por lo menos uno de los siguientes criterios¹⁶:

- Paciente con cultivos positivos de arterias o venas removidas durante un procedimiento quirúrgico y que no se le haya realizado hemocultivo o que el hemocultivo haya sido negativo.
- Paciente con evidencia clínica de infección venosa o arterial vista durante una cirugía o en examen histopatológico
- Paciente con por lo menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa conocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), dolor, eritema, o calor que involucre un sitio vascular y >15 UFC de cultivos de la punta de una cánula intravascular con método semicuantitativo y sin haberse obtenido hemocultivo o hemocultivo negativo
- Paciente con drenaje purulento que involucre sitio vascular y sin haberse tomado hemocultivo o que este de negativo.

Sin embargo, la clasificación más ampliamente utilizada en nuestro medio para definir las infecciones de injertos vasculares es la propuesta por el doctor Emerick Szilagyi publicada desde 1972 en un trabajo donde describe la epidemiología de las infecciones vasculares en el servicio de cirugía del Hospital Henry Ford en Detroit, EEUU. En este trabajo describe el comportamiento de las cirugías vasculares con injerto sintético y autólogo en 3 347 casos, y clasifica la infección según la profundidad como grado I si compromete solo la dermis; grado II si compromete tejido subcutáneo y grado III si compromete el injerto vascular. Su clasificación se basa principalmente en la importancia para el tratamiento, ya que las infecciones tipo I y tipo II generalmente no son de mayor importancia clínica mientras que las tipo III son catastróficas por lo general difíciles de manejar¹⁷.

La vigilancia continua de la infección del sitio operatorio permite la realización de estrategias que ayuden a su prevención. Se han definido varias escalas pronosticas del riesgo de desarrollar infección de sitio operatorio, la recomendada por el CDC es el uso de NNIS (The National Nosocomial Infection Surveillance) da rangos de 0 a 3 definidas por tres variables independientes y de igual peso. (Véase tabla 3).

¹⁶ SZILAGYI E, SMITH R, ELLIOTT J, VRANDECIC M. Infection in arterial reconstruction with synthetic graft. *Ann Vasc Surg.* 1972.176(3):321-332

¹⁷ GAYNES R, CULVER D, HORAN T, et al. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: The National nosocomial infections surveillance system basic SSI risk index. *Clin Infect Dis.* 2001.1(33) Suppl 2:S69-77

Tabla 3. Clasificación del riesgo de infección por NNIS

Criterio	Puntaje
Clasificación de ASA >2	1
Tiempo operatorio > percentil 75	1
Cirugía contaminada o sucia	1

Tomada de: Gaynes R, Culver D, Horan T, et al. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: The National nosocomial infections surveillance system basic SSI risk index. 2001.1(33) Suppl 2:S69-77

Para un puntaje total de 0 el porcentaje de infección corresponde al 1%, 1 punto 3%, 2 puntos 7% y un puntaje de 3 corresponde al 15%. El punto de corte para el percentil 75 según el CDC para cirugía vascular es de 3 horas¹⁸.

Entre el 12 y 84% de las infecciones de sitio operatorio son detectadas antes del alta del paciente, sin embargo, esto depende del tiempo de hospitalización¹⁹.

2.5 FACTORES PREDISPONENTES

La infección del sitio operatorio se relaciona con factores que tienen que ver con la cirugía y la contaminación del injerto durante el procedimiento, y factores del paciente que lo predisponen a la infección²⁰. (Véase tabla 4).

Tabla 4. Factores de riesgo asociados con la infección de injerto vascular

Factor del procedimiento	Factor del paciente
Técnica aséptica deficiente	Malnutrición
Tiempo operatorio prolongado	Leucopenia
Cirugía de emergencia	Malignidad
Estancia preoperatoria prolongada ⁰	Uso esteroides
Reintervenciones	Quimioterapia
Procedimiento GI simultáneo	Diabetes
Infección remota	Falla renal crónica
Complicación superficial de la herida (necrosis, seroma, linfocela)	Enfermedad autoinmune
Uso de injerto sintético	Dolor en reposo
	Sexo femenino
	Edad avanzada

Modificado de: Bandyk DR, Back M. Infection in prosthetic vascular grafts. In: Rutherford vascular surgery. Elsevier. 6 ed.vol 2. Capitulo 59.875-893

En 51 casos y 102 controles presentados por Antonios y colaboradores²¹, se identificaron como factores de riesgo para infección de injerto protésico vascular la

¹⁸ ANTONIOS V, NOEL A, STECKELBERG J, et al. Prosthetic vascular graft infection: a risk factor analysis using a case-control study. Journal of infection. 2006. 53:49-55

¹⁹ STONE, Op. cit.

²⁰ HERSCU, Op. cit.

²¹ TRESKA V, HOUDEK T, VACHTOVA M, KORMUNDA S. Management of the prosthetic vascular graft infections: the influence of predictive factors on treatment results. Bratisl Lek Listy. 2008. 109(12): 544-550

incisión inguinal (OR: 5,6), las complicaciones de la herida (OR: 4,5) y la infección de la herida (OR: 6,5).

Niveles de PCR por encima de 90mg/l y leucocitosis de más de 13000/l, se han descrito como predictores de mal pronóstico en infección de injerto vascular²².

Las infecciones de injerto vascular generalmente ocurren en el período postoperatorio temprano, típicamente como resultado de la progresión de una infección de sitio operatorio. Otros factores de riesgo que se han asociado con el desarrollo de infección de injertos incluyen la presencia de úlceras isquémicas, diabetes, fumar, bacteriemias transitorias de infecciones en otros sitio, linfocelos, necrosis en piel y trombosis del injerto. Los factores relacionados con la cirugía incluyen el tipo de material, el tipo de puente realizado, error en esterilización o rompimiento de las normas de asepsia, mala administración de profilaxis antibiótica, la flora endógena, realización de otros procedimientos concomitantes, cirugías emergentes, tiempo quirúrgico prolongado y reintervenciones²³.

²² POUNDS L, MONTES-WALTERS M, MAYHALL G, FALK P, SANDERSON E, HUNTER GLENN, KILLEWICH L. A changing pattern of infection after major vascular reconstructions. Vasc Endovasc Surg. 2005. 39(6):T1-T7

²³ MANGRAM, Op. cit

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de infecciones de injerto protésico vascular en pacientes sometidos a reconstrucción infra inguinal en el HUSVP en el periodo 2009-2010.

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características clínicas de la población que presenta infección de injertos vasculares
- Identificar los principales aislamientos microbiológicos en los pacientes con infección de injerto vascular
- Comparar la aparición de infección de injerto vascular y la clasificación según el NNIS

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio analítico de casos y controles, con el cual se buscó identificar los factores de riesgo relacionados con la cirugía de revascularización infrainguinal con injerto protésico.

4.2 POBLACIÓN DE REFERENCIA

Como referencia se tuvieron los pacientes atendidos y registrados en las historias clínicas de las reconstrucciones infrainguinales realizadas en el Hospital San Vicente de Paúl de forma retrospectiva a partir de diciembre de 2009, luego de captar un caso y teniendo en cuenta que podían cambiar las características en la atención de los pacientes, se seleccionaba un control atendido en el mismo periodo de tiempo (± 2 meses), hasta completar la muestra calculada. De esta revisión se extrajeron los casos y los posibles controles, según la definición propuesta a continuación para cada uno:

Definición de caso: paciente sometido a cirugía de reconstrucción arterial infrainguinal con injerto vascular protésico en el período de estudio, quien desarrolló infección de injerto vascular según la clasificación de Szilagyi y que estuviera consignado en la historia clínica.

Definición de control: paciente sometido a cirugía de reconstrucción arterial infrainguinal con injerto vascular protésico infrainguinal en el período de estudio, quien no desarrolla infección de injerto vascular según la clasificación de Szilagyi.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión:

- Pacientes ingresados a cirugía de reconstrucción arterial infrainguinal con injerto vascular protésico en el HUSVP.
- Pacientes con diagnóstico de infección de injerto infrainguinal según la clasificación de Szilagyi para los casos
- Pacientes con reconstrucción arterial infrainguinal con injerto protésico que no desarrollaron infección del injerto para los controles.

Criterios de exclusión:

- Paciente ingresados por infección de injerto vascular remitidos de otras instituciones.

4.4 MUESTRA

Tamaño de la muestra. Para el cálculo del tamaño de muestra, se tomaron los siguientes criterios:

Una proporción de controles expuestos al factor de riesgo complicaciones en la herida quirúrgica del 15%, teniendo en cuenta un estudio previo sobre infecciones vasculares²⁴, con un OR esperado de 5,5; un control por cada caso, con un nivel de confianza del 95,0% y una potencia del 80%, para un tamaño de muestra de 34 casos y 34 controles.

Utilizando la fórmula para tamaño de muestra de estudio de casos y controles, en el programa EPIDAT 3.1.

4.5 VARIABLES

Definición de variables

- Sexo: género al cual pertenece el paciente
- Edad: Edad en años del paciente que ingresa al estudio
- Clasificación de infección de injerto vascular de Szilagyi:
 - o Grado I: celulitis que involucra la herida
 - o Grado II: infección que involucra el tejido subcutáneo
 - o Grado III: Infección que involucra la prótesis vascular
- Complicaciones superficiales de la herida: cualquier complicación del tipo necrosis de piel, seromas, hematomas o hemorragias en las incisiones quirúrgicas.
- Tipo de cirugía: se definirá como la realización de la cirugía en forma urgente o electiva
- Infección a distancia: cualquier foco de infección diferente al injerto en tiempo preoperatorio.
- Presencia de ulcera u otra lesión de tejidos blandos: presencia de lesión de tejidos blandos en las extremidades inferiores al momento de la cirugía
- Días de estancia hospitalaria preoperatoria: días de hospitalización contabilizados desde el ingreso a la institución hasta el día de la revascularización
- Tiempo de cirugía: Tiempo transcurrido desde el momento de la incisión quirúrgica hasta la finalización del acto operatorio consignado en el registro anestésico.
- Clasificación de ASA: clasificación del estado funcional del paciente previo a la cirugía relacionado con su estado de salud y determinado en el registro

²⁴ TRESKA

anestésico por el anestesiólogo previo al procedimiento según la American Society of Anesthesiologists (ASA)

- Reintervención: Cualquier procedimiento que se haya realizado por la misma incisión quirúrgica de la revascularización infrainguinal posterior a esta.
- Profilaxis antibiótica: administración de antibiótico de carácter profiláctico en el perioperatorio
- Tiempo de administración de profilaxis: se refiere al tiempo de administrado el antibiótico profiláctico si fue ordenado, con respecto al tiempo de inicio de la cirugía, teniendo como adecuado si se administra en las dos horas antes del inicio, o inadecuado por fuera de este rango de tiempo.
- Comorbilidades: trastornos que al momento de la cirugía de revascularización coexistan en el paciente, como: diabetes mellitus, falla renal aguda, falla renal crónica, compromiso inmune, EPOC, malignidad
- Tratamiento concomitante: Paciente que previo a la intervención quirúrgica se encuentra recibiendo uno o más medicamentos que alteren el adecuado funcionamiento del sistema inmune.
- Tipo de injerto: tipo de injerto protésico utilizado en la cirugía de revascularización para el puente arterial, Dacrón o Politetrafluoretileno (PTFE).
- Sitio de cirugía: se refiere al tipo de puente realizado, femoropoplíteo a primera o tercera porción, o femorodistal u otro infrainguinal
- Tabaquismo: se definirá como presencia de tabaquismo el consumo de cigarrillo por lo menos 6 semanas antes de la cirugía
- Microorganismo: resultado del aislamiento microbiológico del injerto vascular o del absceso perinjerto.

NNIS: clasificación del riesgo de infección de sitio operatorio según el National Nosocomial Infection Surveillance

Cuadro 1. Variables.

Variable	Definición	Operacionalización	Clasificación
Edad	Edad del paciente en años	Años cumplidos	Cuantitativa, de razón
Sexo	Genero del paciente	Femenino: 1 Masculino: 2	Cualitativa, nominal
Infección de injerto	Presencia o ausencia de infección de injerto según la clasificación de Szilagyi	Infección: 1 No infección: 2	Cualitativa, nominal
Clasificación Szilagyi	Grado I: celulitis Grado II: tejido subcutáneo Grado III: injerto protésico	Grado I: 1 Grado II: 2 Grado III: 3	Cualitativa, ordinal
Tipo de cirugía	Cirugía urgente o electiva	Urgente: 1 Electiva: 2	Cualitativa, nominal
Complicación de la herida	Complicación en la herida quirúrgica	Seroma: 1 Hematoma: 2 Necrosis: 3 Dehiscencia: 4 Otra: 5 Ninguna: 6	Cualitativa, nominal

Cuadro 1. (Continuación)

Variable	Definición	Operacionalización	Clasificación
Infección a distancia	Presencia de infección en otras partes diferentes al sitio a injertar antes de la cirugía de reconstrucción arterial	Infección urinaria: 1 Neumonía: 2 Flebitis: 3 Infección GI: 4 No infección: 5 Otra: 6	Cualitativa, nominal
Lesión de tejidos blandos	Presencia de ulcera o necrosis en las extremidades inferiores	Alguna lesión: 1 Ninguna lesión: 2	Cualitativa, nominal
Estancia hospitalaria	Número de días hospitalizado antes de la cirugía de reconstrucción arterial	Número de días hospitalizado	Cuantitativa, de razón
Tiempo de cirugía	Tiempo de duración del procedimiento quirúrgico consignado en el registro anestésico	Tiempo total en minutos	Cuantitativa, de razón
ASA	Clasificación de ASA dada por el anesthesiólogo antes del procedimiento y consignada en el registro anestésico	ASA I: 1 ASA II: 2 ASA III: 3 ASA IV: 4 ASA V: 5 Desconocido: 6	Cualitativa, ordinal
Profilaxis antibiótica	Suministro de antibiótico en el perioperatorio	Recibió: 1 No recibió: 2 Desconocido: 3	Cualitativa, nominal
Tiempo de administración de profilaxis	Tiempo de administración del antibiótico respecto al inicio de la cirugía	Adecuado: 1 Inadecuado: 2	Cualitativa, nominal
Reintervención	Realización de cualquier procedimiento quirúrgico en el sitio de la revascularización después de esta no relacionada con infección de sitio operatorio	Reintervención: 1 No reintervención: 2	Cualitativa nominal
Comorbilidades	Presencia de enfermedades antes del procedimiento de revascularización	Diabetes: 1 HTA: 2 IRC: 3 IRA: 4 Inmunocomprometido: 5 EPOC: 6 Malignidad: 7 Otra: 8 Ninguna: 9	Cualitativa, nominal
Tratamientos concomitantes	Uso de medicamentos que predispongan a infección	No usa: 1 Esteroides: 2 Quimioterapia: 2 Radioterapia: 3	Cualitativo nominal
Tipo de injerto	Tipo de prótesis empleada	PTFE: 1 Dacrón: 2	Cualitativa, nominal

Cuadro 1. (Continuación)

Variable	Definición	Operacionalización	Clasificación
Sitio de cirugía	Sitio de realización del puente	Femoropopliteo a 1 porción Femorodistal: 2 Femorofemoral: 3	Cualitativa, nominal
Tabaquismo	Consumo de tabaco en las últimas 6 semanas a la revascularización	No consumo: 1 Si consumo: 2 No disponible: 3	Cualitativo, nominal
Microorganismo	Microorganismo aislado del injerto o de la colección o tejido perinjerto	Nombre del microorganismo aislado	Cualitativa, nominal
NNIS	Clasificación del riesgo de infección según el NNIS	0: 1 1: 2 2: 3 3: 4 No disponible: 5	Cualitativa, ordinal

4.6 PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los pacientes se seleccionaron a partir de los registros de cirugías realizadas en el servicio de cirugía vascular del HUSVP y se extrajeron los datos de las historias clínicas correspondientes.

4.6.1 Fuentes de información. La presente investigación utilizó la fuente secundaria como medio para la obtención de la información.

4.6.2 Técnica e instrumento de recolección de información. Se utilizó la fuente secundaria como medio para la obtención de la información de los pacientes, y un formulario previamente diseñado para consignar las variables de interés. (Ver anexo Instrumento para la recolección de información).

4.6.3 Control de errores y sesgo.

- Sesgo de selección, con el fin de evitar un error sistemático en la asignación de los pacientes a la condición de casos y controles, durante el tiempo de observación, el servicio de cirugía de la Institución ha utilizado el criterio de clasificación de Szilagyi, los investigadores corroboraron esta clasificación a través de la información consignada en las historias clínicas; igualmente los casos y los controles tuvieron como característica similar el tiempo de realización del procedimiento (± 2 meses en el tiempo de procedimiento).

Los grupos en estudio eran comparables al ser seleccionados de la misma población de pacientes que asisten al servicio de cirugía vascular del Hospital San Vicente de Paúl, el cual es un centro de III nivel de referencia y de alta complejidad, al igual que eran pacientes sometidos al mismo tipo de intervención, disminuyendo la probabilidad de un sesgo de selección.

- Para el control de sesgos de información, aunque no era posible el cegamiento frente a la clasificación de casos y controles, la investigadora principal y los coinvestigadores, directamente recolectaron la información de las historias clínicas (control de sesgos del entrevistador), previamente se diseñó un formulario, se realizó la estandarización del equipo de investigadores, así mismo la prueba piloto a los instrumentos con el fin de evitar redundancias en la información y garantizar que se recopilaran todos los datos; igualmente como medida de control del sesgo de información los investigadores recolectaron la información y las historias clínicas en las cuales los coinvestigadores tenían dudas en la clasificación de los pacientes, eran revisadas por la investigadora principal.

Los datos fueron digitados en una hoja de Excel por un investigador, la base de datos fue revisada y analizada por los otros tres coinvestigadores, los 68 registros digitados se verificaron con los formularios nuevamente como medida para el control de calidad.

4.6.4 Prueba piloto. Se realizó una prueba piloto con los primeros 6 formularios recolectados. Se evaluaron las dudas en la recolección de la información y se calculó el tiempo de diligenciamiento para ajustar el cronograma del proyecto, ajustando el instrumento a la información disponible, estos pacientes fueron incluidos en la muestra final.

4.6.5 Procesamiento de la información. Se realizó un procesamiento automatizado, se ingresaron los datos en una hoja de Excel, en la cual se almacenó la información recopilada. A partir de esta base de datos se realizó un análisis de la información en SPSS 18.0.

4.6.6 Plan de análisis. En el análisis de la información, se procedió de la siguiente manera:

Se realizó un análisis univariado en la descripción de las características de los casos y controles, según la naturaleza de las variables. En variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y relativas (porcentaje) y en variables cuantitativas promedios (media y mediana) y medidas de dispersión.

En el análisis bivariado se compararon los casos y controles, utilizando las medidas epidemiológicas OR. Se definió como nivel de significación estadística un valor de $p < 0,05$.

Para el análisis bivariado se compararon los casos y controles utilizando la prueba Chi Cuadrado de Independencia y la magnitud de la asociación se determinó por medio de la razón de disparidad (OR del inglés Odds Ratio). Se calcularon los intervalos de confianza del 95% para los OR.

Se realizó un modelo multivariado de regresión logística con el fin de ajustar el riesgo de infección por injerto con los potenciales factores de riesgo y de protección de los pacientes que en el análisis bivariado se encontraron relacionados y con aquellos factores que fueron significativos a un nivel de significación estadística de 0,25 según el criterio de Hosmer-Lemeshow.

4.6.7 Divulgación de resultados. Los resultados de la presente investigación serán presentados a nivel institucional en el departamento de Cirugía Vascular para realizar el análisis de los resultados y tomar medidas frente a estos.

Se preparó un artículo para revista con el fin de ser enviado para publicación en revista internacional indexada.

5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

En el desarrollo de este proceso investigativo se tuvo en cuenta los siguientes aspectos éticos por parte de los investigadores:

Esta investigación de acuerdo a la Resolución 8430 de 1997 se clasificó como una investigación sin riesgo.

Las bases de datos solo fueron utilizados con fines investigativos y serán manipuladas únicamente por los investigadores.

Las bases de datos originales y las resultantes del proceso de manipulación de los datos, serán administradas para fines investigativos y/o docentes.

La investigación siguió los lineamientos de la declaración de Helsinki respecto a la normatividad ética para trabajos de investigación.

La investigación cumple con los requisitos éticos al tener un alto valor científico y clínico, así mismo al cumplir con el protocolo de estudios establecidos tiene alta validez interna, la selección de los sujetos se realizó de manera equitativa y no existió ningún tipo de riesgo al contar con información secundaria anónima.

6. RESULTADOS

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

Para obtener el tamaño de muestra requerido en el diseño metodológico, fue necesario revisar los registros desde enero de 2000 hasta diciembre de 2009, donde se revisaron 132 historias de pacientes sometidos a puente infrainguinal con material protésico, encontrando 34 casos de infección, para un 25,75%. Se recolectaron un total de 68 pacientes, 34 casos y 34 controles. El total de mujeres fue de 38 con 23 en el grupo control, y un total de 30 hombres con 11 en el grupo control. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos respecto al sexo, y este no representó ser un factor de riesgo para infección con un OR 0,37, y un intervalo de confianza que atraviesa la unidad. Tabla 5.

Tabla 5. Distribución de casos y controles de pacientes sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal con injerto protésico en el HUSVP según sexo

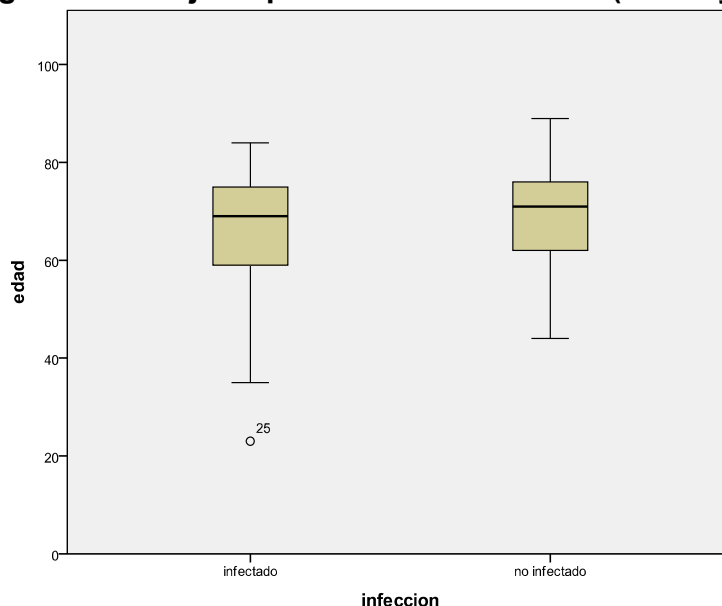
Sexo	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Femenino	15	44,1	23	67,6	0,37	0,14-1,01	0,51	0,04
Masculino	19	55,8	11	32,3	1,00	-		

El promedio de edad fue de 67,03 años para toda la población, en el grupo de infectados el promedio de edad fue de 64,9 años y 69,29 años en los no infectados. Tabla 6. Gráficos 1 – 2

Tabla 6. Estadísticos de la distribución por edad de casos y controles con injerto protésico en el HUSVP

Medidas de resumen		Casos	Controles
Promedio		64,79	69,26
Mediana		69,00	71,00
Moda		74	67
Desviación estándar		15,005	10,988
Varianza		225,138	120,746
Kurtosis		,733	-,408
Rango		61	45
Mínimo		23	44
Máximo		84	89
Percentiles	25	57,75	61,50
	50	69,00	71,00
	75	75,25	76,00

Gráfico 1. Distribución por edad de pacientes sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal con injerto protésico en el HUSVP (casos y controles)



6.2 CLASIFICACIÓN ASA

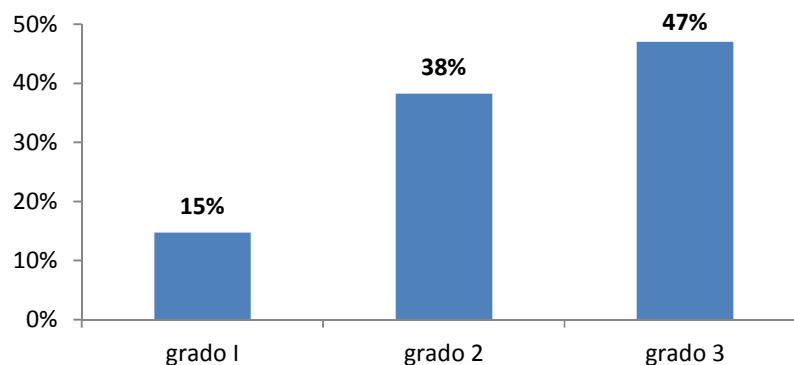
Se analizó la clasificación del riesgo anestésico según la American Society of Anesthesiologists (ASA) para el cálculo del NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance) que se analizará más adelante. La distribución según el ASA se encuentra especificada en la tabla 7. La mayoría de los pacientes pertenecen a la clasificación ASA 2 y 3 (25% y 69,11% del total respectivamente) y ningún paciente se clasificó como ASA 1.

Tabla 7. Distribución de la clasificación de ASA en pacientes con y sin infección de injerto vascular protésico del HUSVP

ASA	Infección				Total
	Infectado		No infectado		
	N	%	N	%	
2	7	20,54%	10	29,41%	17
3	24	70,58%	23	67,54%	47
4	2	5,88%	1	2,94%	10
5	1	2,94%	0	0%	1
Total	34		34		68

6.2 CLASIFICACIÓN DE SZILAGYI DE INFECCIÓN DE INJERTO. En el grupo de los pacientes que presentaron infección del injerto vascular, la mayoría se clasificaron como tipo Szilagyi II, 19.1% y tipo III 23.5%. (Ver gráfico 2).

Gráfico 2. Clasificación de Szilagyi para los pacientes con infección de injerto vascular sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal protésica en el HUSVP



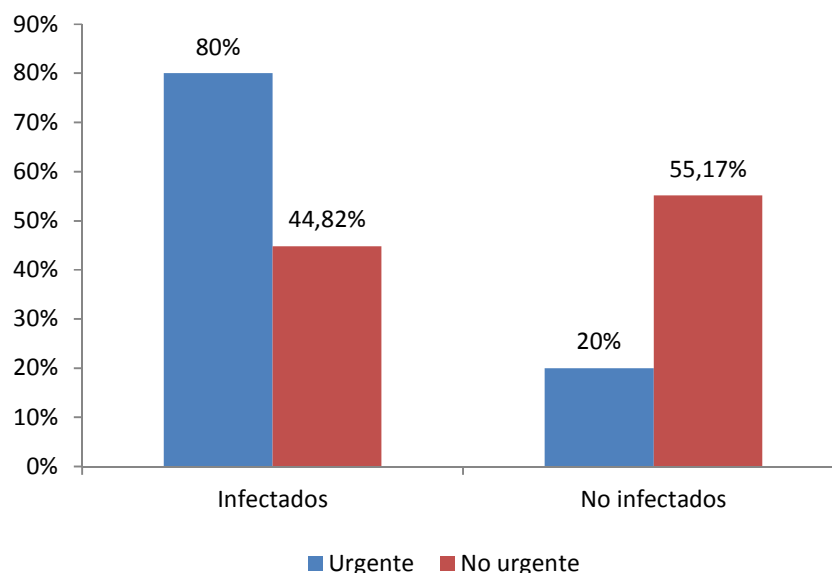
6.3 FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DE INJERTO PROTÉSICO VASCULAR

6.3.1 Tipo de cirugía. La mayoría de las cirugías realizadas se hicieron en forma electiva con solo 10 cirugías urgentes de 68 procedimientos. Aunque las cirugías urgentes fueron mayores en número entre los casos, el valor de p es de 0,042 pero un OR de 4,93 y un intervalo de confianza que atraviesa la unidad por lo tanto esto no representó ser un factor de riesgo en la población estudiada. (Ver tabla 8 y gráfico 3).

Tabla 8. Distribución del tipo de cirugías realizadas en los pacientes con y sin infección de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP

Tipo de cirugía	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Urgente	8	23,5	2	94,1	4,923	0,961 – 25,218	4,22	0,042
No urgente	26	76,5	32	5,9				

Gráfico 3. Distribución del tipo de cirugías realizadas en los pacientes con y sin infección de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP



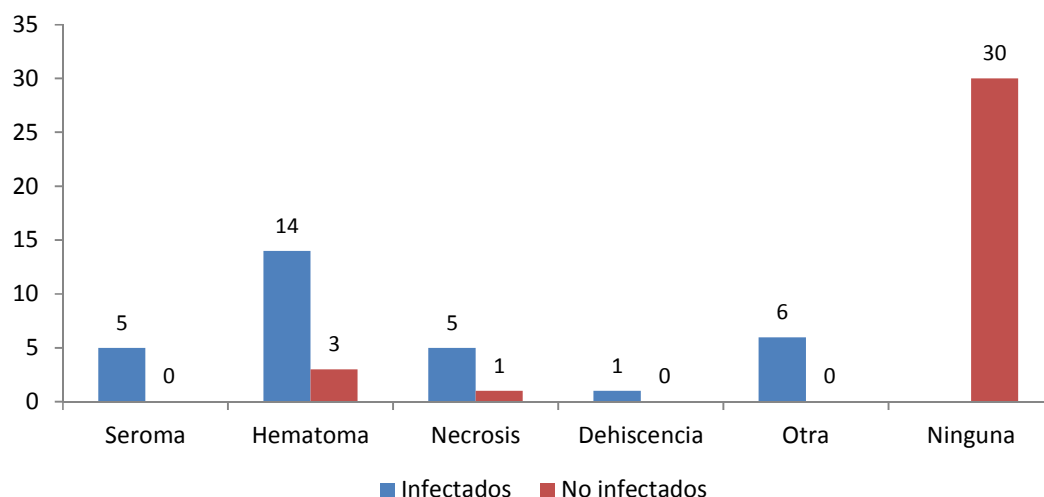
6.3.2 Complicación de la herida. Las complicaciones en la herida se presentaron en el 91.16 % de los casos y en el 11.76% de los controles. Sin embargo, no se midió la temporalidad relacionada con la aparición de la complicación y el desarrollo de infecciones, esto tampoco está definido en la literatura, por esto, es importante recalcar que la aparición de complicaciones de la herida se asocia a la aparición de infección de injerto con los resultados obtenidos en este trabajo.

La tabla 9 muestra las complicaciones más frecuentes encontradas en la población de estudio son las complicaciones relacionadas con sangrado por en el grupo de los casos. (Ver gráfico 4)

Tabla 9. Presencia de complicaciones en la herida quirúrgica en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP

Complicación de la herida	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Si	31	91,17	4	11,76	77,50	15,98 – 375,83	42,91	0,0000
No	3	8,82	30	88,23				

Gráfico 4. Complicaciones en la herida quirúrgica en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP

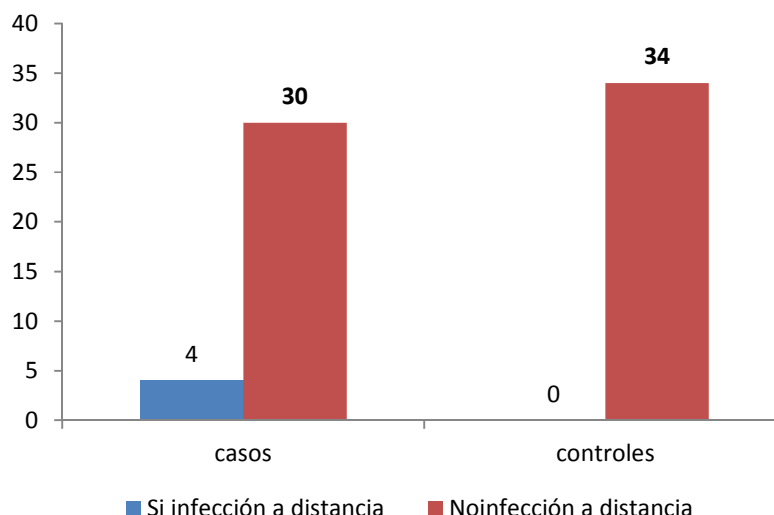


6.3.3 Infección a distancia. Entre las infecciones a distancia presentes en el momento de la reconstrucción que se tuvieron en cuenta solo se encontraron tres infecciones urinarias y una del tracto gastrointestinal en el grupo de los casos. En el grupo de los controles no se encontró infección a distancia detectada al momento de la cirugía. Esto se constituyó en el análisis bivariado como un factor de riesgo con un OR de 2,1 y un intervalo de confianza que no pasa por la unidad. Tabla 10

Tabla 10. Presencia de infección a distancia en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP

Infección a distancia	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Si infección a distancia	4	11,76	0	0	2,13	1,64 – 2,76	4,25	0,57
No infección a distancia	30	88,23	34	100				

Gráfico 5. Presencia de infección a distancia en los pacientes con y sin infección (casos y controles) de injerto protésico sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP



6.3.4 Lesión de tejidos blandos. La presencia de alguna lesión de tejidos blandos no constituyó un factor de riesgo para el desarrollo de infección de injerto, ya que la distribución de las lesiones fue similar en los grupos.

Tabla 11. Presencia de lesión de tejidos blandos en los pacientes con infección y sin infección de injerto vascular en reconstrucción infrainguinal del HUSVP

Lesión de tejidos blandos	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Alguna lesión	23	67,64	23	67,64	1	0,36 – 2,76	0,00	0,62
Ninguna lesión	11	32,35	11	32,35				

6.3.5 Re- intervención. El 41,17% de los casos tuvieron una re intervención comparado con el 8,82% de los controles constituyéndose en un factor de riesgo para el desarrollo de infección de injerto. (Ver tabla 12).

Tabla 12. Re intervenciones en los casos y controles de los pacientes con infección de injerto vascular sometidos a reconstrucción infrainguinal en el HUSVP

Re intervención	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Si	14	41,17	3	8,82	7,23	1,84 – 28,40	9,4	0,0021
No	20	58,82	31	91,17				

6.3.6 Profilaxis. Recibieron profilaxis antibiótica el 73,52%. La distribución de la administración de la profilaxis antibiótica entre los pacientes infectados y no infectados fue similar en ambos grupos, no encontrando diferencias significativas entre los pacientes con injertos infectados que recibieron profilaxis y los que no se infectaron, $p > 0,05$. (Ver tabla 13).

Tabla 13. Pacientes que recibieron profilaxis antibiótica entre los casos y controles de los pacientes con infección de injerto vascular sometidos a reconstrucción infrainguinal en el HUSVP

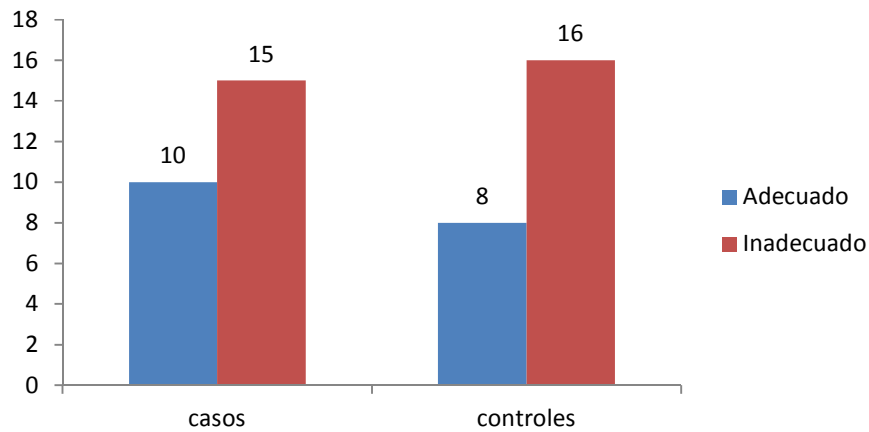
Recibió Profilaxis	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Si	26	76,34	24	70,58	1,34	0,45 – 3,99	0,32	0,392
No	8	23,54	10	29,41				

6.3.7 Tiempo de profilaxis. El tiempo en el que el paciente recibe profilaxis antibiótica con respecto al inicio de la cirugía es similar en el grupo control y el grupo de casos si la profilaxis se aplica en el tiempo estipulado por la literatura, esto es, las dos horas antes de la cirugía. (Ver tabla 14).

Tabla 14. Tiempo de administración de la profilaxis antibiótica respecto al inicio de la cirugía entre los casos y controles de los pacientes con reconstrucción arterial protésica infrainguinal

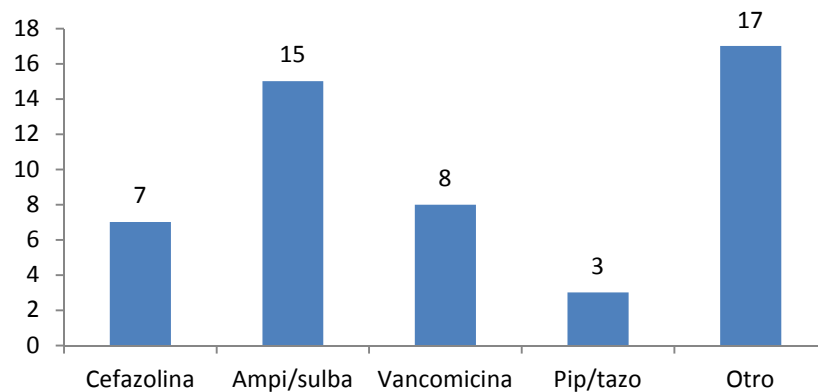
Tiempo de profilaxis	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Adecuado	10	29,41	8	23,52	0,75	0,23 – 2,04	0,23	0,5
Inadecuado	15	44,11	16	47,05				

Gráfico 6. Tiempo de administración de la profilaxis antibiótica respecto al inicio de la cirugía entre los casos y controles de los pacientes con reconstrucción arterial protésica infrainguinal



6.3.8 Uso de antibióticos. Los antibióticos más utilizados para la profilaxis se presentan en el gráfico 5. El más frecuentemente utilizado en la población estudiada fue la ampicilina sulbactam con un 22,1%, le sigue la vancomicina con 11,8% y la cefazolina con 10,3%

Gráfico 7. Antibióticos más utilizados para profilaxis preoperatoria en pacientes sometidos a cirugías de reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP



6.3.9 Comorbilidades. Las comorbilidades no fueron un factor de riesgo para el desarrollo de infección de injerto vascular en los pacientes del estudio. Las comorbilidades predominantes en los pacientes estudiados son la diabetes y la hipertensión. Se clasificaron como otras comorbilidades por su baja frecuencia en la población de estudio, entre otras el hipotiroidismo, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria y la enfermedad cerebro vascular. (Ver tabla 15).

Tabla 15. Distribución de las comorbilidades entre los pacientes con y sin infección de injerto vascular con reconstrucción infrainguinal en el HUSVP

Comorbilidad	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	X ²	IC (OR)	Valor p
	No.	%	No.	%				
Diabetes	16	47,05	20	58,82	0,622	0,944	0,233 – 1,62	0,233
Hipertensión arterial	25	73,52	28	82,35	0,595	0,77	0,186-1,62	0,280
Insuficiencia renal crónica	5	14,70	2	5,88	2,75	1,43	0,496-15,33	0,214
Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica	3	8,82	6	17,64	0,452	1,15	0,103-1,952	0,238
Otra	4	11,76	7	20,58	0,256	0,976	0,135-1,95	0,256
Ninguna	6	17,64	3	8,82	2,21	1,15	0,50 – 9,69	0,238

Los pacientes sin ninguna comorbilidad tampoco se relacionan con la infección de injerto vascular en la población estudiada, con un OR de 2,21 y un IC 0,506 – 9,699.

Dentro de la población estudiada no hubo pacientes con uso concomitante de medicamentos que predisponen al desarrollo de infección, como esteroides o uso de quimioterapia o radioterapia, por lo cual no se analizó esta variable.

6.3.10 Tipo de puente realizado. El puente más frecuentemente realizado fue el injerto femoropoplíteo a primera porción y el segundo en frecuencia fue a tercera porción. Ninguno de estos procedimientos mostró influencia sobre la infección de injerto vascular. (Ver tabla 16).

Tabla 16. Tipo de puente utilizado en las reconstrucciones arteriales infrainguinales en el HUSVP entre los pacientes con y sin infección de injerto vascular

Tipo de puente	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	X ²	IC (OR)	Valor p
	No.	%	No.	%				
FP a 1	21	61,76	20	58,82	1,13	0,06	0,42 – 2,98	0,8
Femorodistal	10	29,41	11	32,35	0,87	0,67	0,31 – 2,43	0,5
FF cruzado	3	8,88	3	8,88	1	0,0	0,18 – 0,34	1

6.3.11 Cirugía concomitante. La realización de cirugía concomitante dentro de la población estudiada tampoco constituyó un factor de riesgo para el desarrollo de infección de injerto vascular en el análisis bivariado.

Tabla 17. Tipo de cirugía realizada concomitantemente con la reconstrucción arterial infrainguinal en los pacientes del HUSVP entre los pacientes con y sin infección de injerto vascular

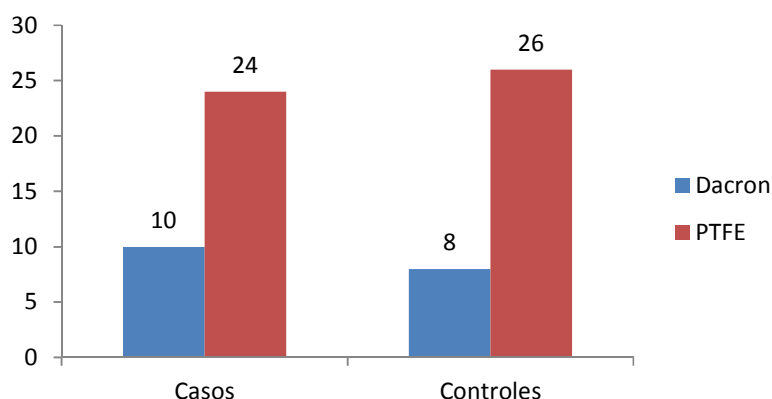
Cirugía concomitante	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	X ²	IC (OR)	Valor p
	No.	%	No.	%				
Desbridamiento	2	5,88	1	2,94	2,06	0,34	0,27 – 23,88	0,55
Embolectomías	1	2,94	2	5,88	0,48	0,34	0,04 – 0,61	0,5
Amputación	0	0	3	8,88	-	-	-	-
Otras	4	11,76	1	2,94	4,4	1,94	0,46 - 41	0,16

6.3.12 Injertos. El tipo de injerto más frecuentemente utilizado para la realización de injertos vasculares en la población estudiada fue el PTFE (73,52%), seguido por el Dacron (26,47%). El tipo de injerto utilizado tampoco influye en la aparición de infección del injerto vascular para el análisis bivariado.

Tabla 18. Tipo de injerto protésico vascular utilizado en los pacientes con y sin infección de injerto vascular en reconstrucción infrainguinal en el HUSVP

Tipo de injerto	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Dacron	10	29,41	8	23,52	0,73	0,25 – 2,18	0,30	0,39
PTFE	24	70,58	26	76,47				

Grafico 8. Tipo de injerto protésico vascular utilizado en los pacientes con y sin infección de injerto vascular en reconstrucción infrainguinal en el HUSVP



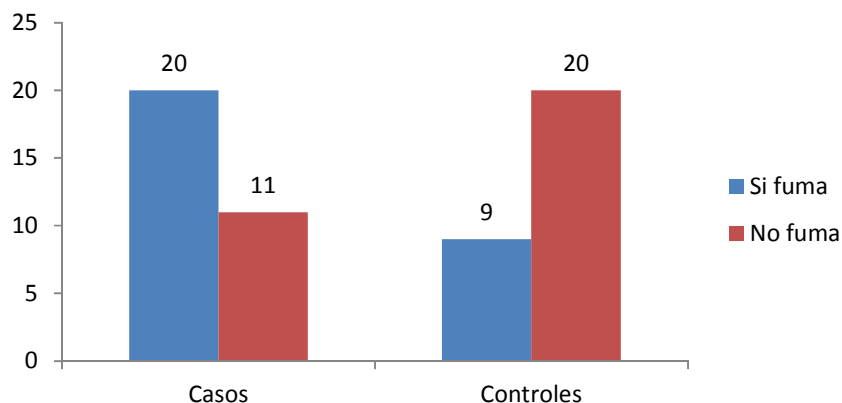
6.3.13 Tabaquismo. Los fumadores presentan un porcentaje de infección del 75,25%, con un valor de p de 0,0095 y un OR de 4,04, constituyéndose como un factor de riesgo para el desarrollo de infección de injerto vascular en la población

estudiada. (Ver tabla 19 y grafico 9).

Tabla 19. Distribución del hábito de fumar entre los casos y los controles de los pacientes sometidos a revascularización arterial infrainguinal en el HUSVP

Fumador	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Si	20	58,82	9	26,47	4,04	1,37 – 11,86	6,7	0,009
No	11	32,35	20	58,82				

Grafico 9. Distribución del hábito de fumar entre los casos y los controles de los pacientes sometidos a revascularización arterial infrainguinal en el HUSVP



6.3.14 Tiempo de cirugía. El tiempo promedio de cirugía para ambos grupos es de 206,01 minutos, con un percentil 75 de 243,75. Al comparar el tiempo de cirugía en los casos y en los controles, encontramos que la media de los tiempos de cirugía para el grupo de infectados es mayor que en el grupo de no infectados y al realizar la comparación de medias se encuentra que esta variable es significativa con una p: 0,003. Al analizar el número de casos y controles con respecto al tiempo de cirugía tomando como referencia el percentil 75 del tiempo estimado para la población en estudio, (menor o igual a 244 minutos, y mayor a 244 minutos), el resultado es que el tiempo de cirugía mayor a 244 minutos es un factor de riesgo para desarrollar infección de injerto vascular.

Tabla 20. Distribución del tiempo de duración de cirugía entre los casos y controles de los pacientes con reconstrucción arterial con prótesis infrainguinal en el HUSVP

Tiempo de cirugía (minutos)	Caso (n = 34)		Control (n = 34)		OR	IC (OR)	X ²	Valor p
	No.	%	No.	%				
Mayor a 244	13	61,67	4	88,23	4,64	1,32-16,23	6,35	0,012
Menor o igual 244	21	38,27	30	11,76				

6.3.15 Aislamientos microbiológicos. La mayoría de los aislamientos se realizaron en los primeros 30 días pos intervención.

Tabla 21. Tiempo al cual se realizó el diagnostico de infección de injerto vascular en los pacientes con reconstrucción infrainguinal en el HUSVP

Tiempo al diagnostico	n	%
< o = 30 días	22	31,9
> 30 días	12	17,4

Se aislaron en total de los 34 pacientes infectados, 25 microorganismos que se muestran en el gráfico 3. Los aislamientos se realizaron principalmente por cultivo de herida quirúrgica 17 y por cultivo del injerto 8. Se hemocultivaron un total de 22 pacientes con solo 4 hemocultivos positivos. El *S. aureus* con 13 casos, 7 de los cuales fueron SAMR (*S. aureus* meticilino resistente), el *E. coli* (4 casos), el *E. fecalis* y *E. cloacae* (3 casos respectivamente) fueron los gérmenes más frecuentemente aislados.

6.3.16 Estancia hospitalaria preoperatoria. La estancia hospitalaria antes de la cirugía no constituyó un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones en la población estudiada. Grafico 10

Gráfico 10. Distribución de estancia hospitalaria previo a la cirugía entre los casos y los controles de los pacientes sometidos a revascularización arterial infrainguinal en el HUSVP

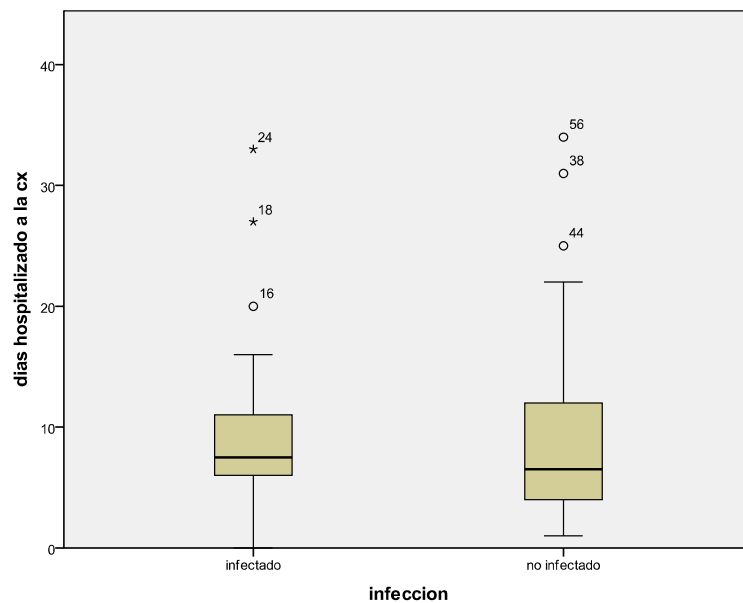
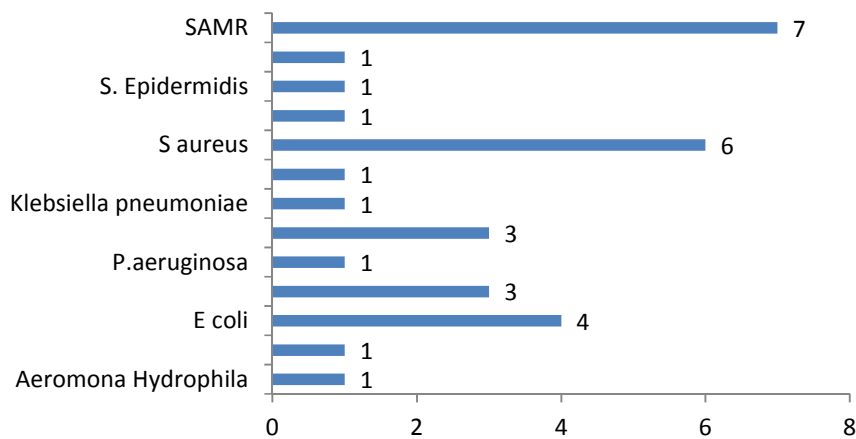
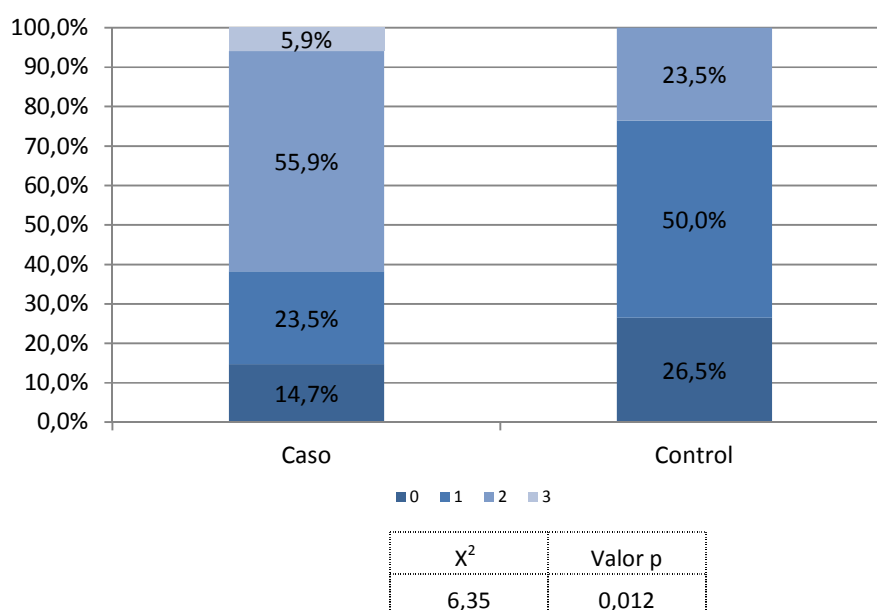


Gráfico 11. Principales aislamientos microbiológicos en los pacientes con infección de injerto protésico vascular en el HUSVP



6.3.17 Clasificación del NNIS. La mayoría de los pacientes infectados pertenecen a la clasificación NNIS 1 y 2 (23.52% y 55.88%).

Gráfico 12. Distribución de la clasificación del NNIS entre casos y controles de los pacientes sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal en el HUSVP



6.4 ANÁLISIS MULTIVARIADO

Tabla 22. Factores asociados con infección de injerto vascular antes y después del ajuste en infección de injerto vascular

Variable	Medidas sin ajustar		Medidas ajustadas	
	OR	IC (OR)	OR	IC (OR)
Re intervención	7,23	1,84-28,40	7,029	1,21-40,57
Complicaciones de herida	77,50	15,98-375,8	2,30	1,56-3,39

Se realizó un modelo multivariado de regresión logística con el fin de ajustar el riesgo de infección con nueve potenciales factores de riesgo que en el análisis bivariado se encontraron a un nivel de significación estadística de 0,25 según el criterio de Hosmer-Lemeshow; los dos factores de riesgo asociados luego del ajuste, fueron la re intervención con un OR de 7,029 y complicaciones de la herida con un OR ajustado de 2,30.

Tabla 23. Factores predictores de la probabilidad de infección de injerto vascular

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico Wald	Grados libertad	Valor p
Constante (β_0)	-12,798	3,478	13,537	1	0,000
Re intervención	3,100	1,281	5,860	1	0,015
Complicaciones de la herida	5,007	1,132	19,558	1	0,000

Se realizó un análisis explicativo utilizando un modelo multivariado de regresión logística, con el fin de predecir la probabilidad de tener infección de injerto vascular; se encontró que la re- intervención y las complicaciones de la herida, explican el 57 % de las infecciones en los pacientes atendidos con injerto inguinal.

7. DISCUSIÓN

La proporción de infección de injerto encontrada en este trabajo es de 25,1%, la literatura reporta incidencias entre el 7 y el 44%, y si solo se toma en cuenta el compromiso del injerto, la incidencia alcanza el 7%, esto puede deberse a la falta de uniformidad en la clasificación de la infección y a que muchos de los estudios incluyen otros procedimientos diferentes de revascularizaciones como embolectomías, injertos con vena y reparos intracavitarios entre otros, y unen tanto reconstrucciones con injerto autólogo como protésico²⁵, ²⁶. Pounds y colaboradores reportaron en un período de estudio 3 años que incluyó puentes aortofemorales, extra atómicos e infrainguinales una proporción de infección de herida y de injerto para las reconstrucciones infrainguinales del 45,6%, incluyendo injertos sintéticos y autólogos²⁷.

La mayoría de las cirugías fueron electivas, esto se debe a que por la conformación del servicio de cirugía vascular en el HSVP, el trauma vascular lo maneja en su mayoría el cirujano general, probablemente esto hizo que esta variable no fuera significativa. Sin embargo, dentro del grupo de las cirugías urgentes pudo verse un mayor porcentaje de infección de injerto vascular. Las cirugías urgentes se asocian a infección de injerto vascular ya que en estas es más frecuente una ruptura en la técnica aséptica y la posibilidad de coexistencia de otros problemas en el paciente que afecten el sistema inmune y de cicatrización como el shock o el daño multiorgánico²⁸. Esta diferenciación de grupo también hace que predominen los pacientes de edad avanzada con enfermedad aterosclerótica crónica y comorbilidades por lo cual la clasificación de ASA 2 y 3 fueron las más comunes.

El *S. aureus* es el microorganismo más frecuentemente aislado en la infección de injerto vascular. La tendencia mundial es al aumento del número de casos de aislamiento de *S. aureus* meticilino resistente, (SAMR), por ser un germen nosocomial, asociado generalmente a la estancia hospitalaria prolongada.²⁹, ³⁰, ³¹

²⁵ BROTHERS T, ROBINSON J, ELLIOTT B. Predictors of Prosthetic Graft Infection after Infrainguinal Bypass J Am Coll Surg.2009;208:557–561.

²⁶ TURTIAINEN J, SAIMANEN E, PARTIO T, KARKKAINEN K, KIVINIEMI V, MAKINEN K, HAKALA T. Surgical wound infections after vascular surgery: prospective multicenter observational study. Scand J Surg. 2010;99:167.172

²⁷ POUNDS L, MONTES-WALTERS M, MAYHALL G, FALK P, SANDERSON E, HUNTER GLENN, KILLEWICH L. A changing pattern of infection after major vascular reconstructions. Vasc Endovasc Surg. 2005. 39(6):T1-T7

²⁸ DRAUS JM, BERGAMINI T. Vascular graft infections: epidemiology, microbiology, pathogenesis and prevention. In: Complications in vascular surgery. 2 ed

²⁹ HOMER, Op. cit.

³⁰ POUNDS, Op. cit

La estancia preoperatoria prolongada se ha relacionado con un riesgo mayor del paciente de ser colonizado con bacterias de comportamiento nosocomial que son resistentes a los antibióticos comunes, en los primeros 5 días del ingreso al hospital, la flora normal de la piel puede volverse resistente a varios antibióticos ³². Bajo esta premisa, varios autores afirman que la estancia preoperatoria prolongada puede constituirse como un factor de riesgo modificable, sin embargo, esta variable no se encontró como significativa para la población de este estudio. ^{33, 34}.

La mayoría de diagnósticos se hicieron en forma temprana, esto es en los primeros 30 días luego de la cirugía, sin embargo, los aislamientos tempranos corresponden solo al 1% ³⁵. El bajo número de casos encontrados después de este tiempo puede deberse a la falta de seguimiento de los pacientes, lo que es común en muchas patologías debido al diseño del sistema de salud y de la variabilidad de las contrataciones.

La infección a distancia no representó un factor de riesgo para el desarrollo de infección, sin embargo, otros estudios han enfatizado en su importancia para el desarrollo de infecciones al favorecer las siembras hematógenas o por contaminación directa. ³⁶

No se encontraron diferencias en cuanto al tipo de injerto utilizado, sin embargo la mayoría de injertos utilizados fueron de PTFE. Las propiedades de los injertos vasculares disponibles les confieren cualidades que los hacen sean preferidos para diferentes usos, esta elección podría estar condicionada a la susceptibilidad que tengan los injertos de infectarse. El PTFE es relativamente no poroso y más hidrofóbico comparado con el dacron, por lo tanto es menos probable que se formen uniones entre las bacterias cuyas paredes celulares tienen propiedades hidrofóbicas y el injerto de PTFE ^{37, 38}. Esto está apoyado por varios estudios que muestran una mayor afinidad de bacterias como *S. epidermidis*, *S. aureus* y *E. coli* por el PTFE comparado con el dacron ³⁹. Pese a lo sugerido sobre la

³¹ ZILLA P, BEZUIDENHOUT D, HUMAN P. Prosthetic vascular grafts: Wrong models, wrong questions and no healing. *Biomaterials*. 2007;28:5009-5027

³² LEVY M, SCHMITT DD, EDMISTONE CE. Sequential analysis of staphylococcal colonization of body surfaces of patients undergoing vascular surgery. *J Clin Microbiol* 1990;28:664 – 669

³³ *Ibíd.*

³⁴ BANDYK, Op. cit.

³⁵ *Ibíd.*

³⁶ JOHNSON J, COGBILL T, STRUTT P, GUNDERSEN A. Wound complications after infrainguinal bypass: classification, predisposing factors, and management. *Arch Surg*.1988;123:859-862

³⁷ MANGRAM

³⁸ TURGUT, Op. cit.

³⁹ GASSEL H-J, KLEIN I, STEGER U, KELLERSMANN R, HAMELMANN W, FRANKE S, THIEDE A. Surgical management of prosthetic vascular graft infection: comparative retrospective analysis of 30 consecutive cases. *Vasa*.2002; 31:48–55

preferencia de las bacterias por uno u otro injerto, hay trabajos que tampoco encuentran diferencias significativas frente al uso de varios tipos de injerto sintético⁴⁰.

Aunque el promedio de tiempo de cirugía es bajo frente a otros estudios, está por encima del tiempo estipulado por el CDC como percentil 75 (180 minutos vs 243 minutos en esta investigación), sin embargo, el tiempo operatorio prolongado fue un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones en este estudio. Chang y colaboradores reportaron en un estudio con 335 pacientes sometidos a revascularización de miembros inferiores que incluyó injertos aortofemorales, que el tiempo operatorio fue la única variable significativa para el desarrollo de infecciones, (318 min en infectados vs 265 min en no infectados con $p>0,02$)⁴¹.

En su reporte, también enfatizan que algunas variables que tradicionalmente se han descrito como asociadas a la infección de injerto vascular como la diabetes, la insuficiencia renal o el tiempo de hospitalización antes de la cirugía, no tuvieron ningún peso estadístico, hallazgos similares a este trabajo, donde las enfermedades concomitantes no representaron factor de riesgo para el desarrollo de infecciones, esto puede deberse a la distribución similar de comorbilidades en todos los grupos. Es de anotar que el hospital San Vicente de Paúl es un hospital universitario y esto puede ser un factor que lleve al aumento del tiempo operatorio, así como puede suponerse que los casos que más tiempo requieran pudieran ser de un mayor grado de dificultad, como reintervenciones, lo que sumaría otros factores de riesgo adicionales que influyan en el resultado de un mayor número de infecciones entre quienes tengan un tiempo operatorio más alto.

Brothers T y colaboradores⁴², publican un estudio reciente sobre factores predictores de infecciones en puentes infrainguinales tomando solo injertos de PTFE, en 27 casos de infección encontraron que la presencia de lesiones de tejidos blandos al tiempo de la realización de la revascularización como la gangrena y las reintervenciones, se constituyen como factores de riesgo adicional para la infección de injerto vascular. En este estudio se encontró la reintervención como factor asociado a la infección de injerto.

La realización de procedimientos concomitantes como desbridamientos u otros injertos vasculares tampoco influyo en la aparición de infección. En el estudio de Antonios y colaboradores, la presencia de úlceras al momento de la cirugía, las

⁴⁰ CHANG J, CALLIGARO K, RYAN S, RUNYAN D, DOUGHERTY M. Risk Factors Associated with Infection of Lower Extremity Revascularization: Analysis Of 365 Procedures Performed at a Teaching Hospital. *Ann Vasc Surg*.2003; 17: 91-96

⁴¹ BROTHERS T, ROBINSON J, ELLIOTT B. Predictors of Prosthetic Graft Infection after Infrainguinal Bypass *J Am Coll Surg*.2009;208:557-561

⁴² JOHNSON J, COGBILL T, STRUTT P, GUNDERSEN A. Wound complications after infrainguinal bypass: classification, predisposing factors, and management. *Arch Surg*.1988;123:859-862

cirugías urgentes y las comorbilidades tampoco influyeron en la aparición de infección de injerto vascular⁴³, aunque está definido como factor de riesgo por otros trabajos.

La importancia de una técnica quirúrgica meticulosa está respaldada por las observaciones de que hasta el 60% de las infecciones de injerto vascular se asocian con una complicación quirúrgica prevenible⁴⁴. Las complicaciones en la herida se comportaron como factor asociado al desarrollo de infección de herida quirúrgica en este estudio, sin embargo, la falta de relación de temporalidad no hace a esta variable entrar como factor de riesgo. La adecuada manipulación de los tejidos y de la hemostasia y un cierre cuidadoso son medidas que deben acompañar siempre todo procedimiento vascular, con esto se busca entonces disminuir la ocurrencia de eventos locales como hematomas, fístulas linfáticas y seromas y por consiguiente la aparición de infecciones^{45, 46, 47}.

El tratamiento con antibiótico profiláctico sistémico iniciado inmediatamente en el período preoperatorio está bien definido como una medida que reduce el riesgo de infección de herida y de infección de injerto con RR 0,25 y 0,31 respectivamente. Estos hallazgos están basados en 10 estudios que aleatorizaron 1297 pacientes a profilaxis antibiótica o placebo⁴⁸.

El cubrimiento con antibiótico profiláctico es corto en este trabajo, siendo del 73%, quedando un buen número de pacientes sin el beneficio de la profilaxis, con una distribución muy similar del uso de la profilaxis entre los infectados y no infectados, por lo que no se encontraron diferencias significativas frente a esta variable. En el estudio de Paunds el cubrimiento antibiótico profiláctico solo alcanzó el 50%, con un protocolo uniforme de administración, pero no constituyó un factor de riesgo en el análisis estadístico⁴⁹. En este estudio, también se puede apreciar que la mayoría de profilaxis se administró en un tiempo no adecuado según la recomendación de la literatura, esto hace pensar que el protocolo de profilaxis de la institución puede tener fallos en la aplicación del antibiótico, con lo cual se estaría perdiendo su beneficio.

La recomendación actual es que además de las técnicas asépticas, los pacientes que se sometan a reconstrucción arterial deben recibir profilaxis antibiótica

⁴³ ANTONIOS, Op.cit.

⁴⁴ DRAUS JM, BERGAMINI T. Vascular graft infections: epidemiology, microbiology, pathogenesis and prevention. In: Complications in vascular surgery. 2 ed

⁴⁵ HICKS R.C, GREENHALGH R. The pathogenesis of vascular graft infection. Eur J Vasc Endovasc Surg.1997;14(Supplement A): 5-9

⁴⁶ STEWART A, EYERS PS, EARNSHAW JJ. Prevention of infection in arterial reconstruction. Cochrane Database of Syst Rev. 2006;19;3: CD003073

⁴⁷ DRAUS, Op.cit.

⁴⁸ KEAN J. The effects of smoking on the wound healing process. J Wound Care. 2010; 19(1):5-8

⁴⁹ POUNDS, Op. cit.

dependiendo del conocimiento de los aislamientos locales, que en su mayoría deben contener actividad contra estafilococo y bacterias gram negativas^{50, 51}. La diversidad de los antibióticos utilizados para la profilaxis en este trabajo puede reflejar la falta de uniformidad de los protocolos existentes.

La mayoría de procedimientos de revascularización son limpios, y la clasificación de NNIS varía dependiendo de la clasificación del ASA y de la duración del procedimiento. La mayoría de los casos infectados tuvieron un NNIS 2, la probabilidad de infección en la literatura para este grupo es del 7%, mientras que la proporción de pacientes infectados en el grupo fue de 23%⁵².

Aunque la albúmina se planteó como variable inicial, la mayoría de las historias no contaban con este valor, así que no pudo encontrarse asociación con esta variable.

Los pacientes que fuman muestran una demora en la cicatrización y un aumento en una variedad de complicaciones como infección, disrupción de la herida, necrosis de herida y epidermolisis entre otras⁵³). Hay evidencia que muestra que la suspensión preoperatoria del cigarrillo puede reducir la morbilidad postoperatoria.^{54, 55}

Sorensen y colaboradores en un estudio aleatorizado con placebo para buscar la relación del cigarrillo con la infección de sitio operatorio encontró que en los fumadores la proporción de infección fue del 12% comparado con el 2% en los que nunca habían fumado ($p < 0,05$), y además que una abstinencia de 4 semanas también reducía la incidencia de infección postoperatoria⁵⁶.

La nicotina probablemente influye con el aporte de oxígeno a los tejidos, por la estimulación del simpático liberando epinefrina y produciendo vasoconstricción. La nicotina también influye sobre las células que intervienen en el proceso de cicatrización, daña la migración de células blancas resultando en un menor número de monocitos y macrófagos en la herida reduciendo la actividad bactericida de los neutrófilos. La función linfocítica y la producción de IL-1 están disminuidas,

⁵⁰ HERSCU, Op. cit

⁵¹ DRAUS, Op. cit.

⁵² GAYNES, op. Cit.

⁵³ THOMSEN T, VILEBRO N, MILLER AM. Interventions for preoperative smoking cessation. Cochrane Database Sys Rev. 2010;7(7): CD002294

⁵⁴ WEIN RO. Preoperative smoking cessation: impact on perioperative and long-term complications. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;135(6):597-601

⁵⁵ SORENSEN LT, KARLSMARK T, GOTTRUP F. Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Ann Surg. 2003;238(1):1-5.

⁵⁶ GUO S, DIPIETRO LA. Factors affecting wound healing. J Dent Res. 2010;89(3):219-29

la actividad de los macrófagos contra los gram negativos se inhibe, lo que resulta en pobre cicatrización y riesgo de infecciones oportunistas.⁵⁷

⁵⁷ DRAUS, Op. cit.

8. CONCLUSIONES

Según esta investigación, las variables que se relacionan con el desarrollo de infección de injerto vascular protésico en reconstrucciones infra inguinales son el tiempo operatorio, el hábito de fumar y la presencia de complicaciones no infecciosas en la herida quirúrgica, todas estas con valores de $p < 0.05$ para el análisis bivariado.

Otras variables que tradicionalmente se han tenido en cuenta como factores de riesgo no fueron identificadas como tales, entre otras la presencia de infección a distancia o las comorbilidades del paciente, y el tiempo de estancia hospitalaria antes de la cirugía.

Para en análisis multivariado, el desarrollo de cualquier complicación en la herida quirúrgica y la reintervención se constituyeron como factores asociados a la aparición de infección de injerto vascular. ($p < 0,05$).

9. RECOMENDACIONES

Este es el primer trabajo que se realiza en el servicio de cirugía vascular del Hospital San Vicente de Paúl desde su creación sobre infecciones de injerto protésico infra inguinales. Se ha reconocido que uno de los factores que influye en la disminución de las tasas de infección intrahospitalaria es la retroalimentación del equipo que maneja los pacientes y el conocimiento de los aislamientos microbiológicos para cada situación. Con la identificación de los factores de riesgo para este grupo de pacientes, y el conocimiento de nuestro estado en infecciones de injerto vascular, se busca emprender acciones para disminuir la incidencia de complicaciones infecciosas.

Como medidas correctivas se proponen a la luz de los resultados de este trabajo las siguientes:

- Continuar con la elaboración de estadísticas de pacientes con infección de injerto vascular y realizar cortes periódicos que permitan evaluar los avances en materia de infecciones.
- Realizar un protocolo de diagnóstico y manejo para este tipo de infecciones, que incluya una clasificación unificada, proponiendo la clasificación de infección de sitio operatorio del CDC, y una búsqueda activa de aislamientos microbiológicos.
- Vigilancia en la implementación del protocolo de profilaxis de infección de sitio operatorio para cirugía vascular
- Procurar por una técnica quirúrgica cuidadosa que pueda evitar las complicaciones locales en la herida.
- Es difícil hacer control de los tiempos operatorios ya que el HUSVP es un hospital universitario, sin embargo, pueden tomarse medidas como el acompañamiento por dos cirujanos vasculares en casos difíciles o cuando pueda hacerse la cirugía con dos equipos quirúrgicos simultáneamente para tratar de disminuir el tiempo en cirugía.

Como limitaciones de este estudio reconocemos el diseño retrospectivo, lo cual no nos permite identificar adecuadamente algunas variables y esto permite sesgos de información. La clasificación de la infección de injerto tampoco está consignada en todas las historias, por lo tanto la reclasificación por datos de la historia puede estar sometida a errores. La falta de relación de temporalidad de algunas variables como las complicaciones de la herida solo permite determinar asociación entre la infección y el factor de riesgo, lo que limita la conclusión del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTONIOS V, NOEL A, STECKELBERG J, et al. Prosthetic vascular graft infection: a risk factor analysis using a case-control study. *Journal of infection*. 2006. 53:49-55
- BANDYK DR, Back M. Infection in prosthetic vascular grafts. In: *Rutherford vascular surgery*. Elsevier. 6 ed.vol 2. Capítulo 59.875-893
- BROTHERS T, ROBINSON J, ELLIOTT B. Predictors of Prosthetic Graft Infection after Infrainguinal Bypass *J Am Coll Surg*.2009;208:557–561.
- CABRERA J, HERNÁNDEZ S, GONZÁLEZ P, DURÁN C. Infección protésica en los servicios de cirugía vascular. *Rev Cubana Angiol y Cir Vasc*. 2001;2(1):5-9
- CDC [homepage on internet]MMWR: recomendations and reports. Agosto 9 2002;51(RR10):27-28.[citada 3 enero de 2020]. Disponible en <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5110a2.htm>
- CHANG J, CALLIGARO K, RYAN S, RUNYAN D, DOUGHERTY M. Risk Factors Associated with Infection of Lower Extremity Revascularization: Analysis Of 365 Procedures Performed at a Teaching Hospital. *Ann Vasc Surg*.2003; 17: 91-96
- DRAUS JM, BERGAMINI T. Vascular graft infections: epidemiology, microbiology, pathogenesis and prevention. In: *Complications in vascular surgery*. 2 ed
- GANDELMAN G, Frishman W, Wiese C, et al. Intravascular device infections. Epidemiology, diagnosis and management. *Cardiology in Review* 2007;15: 13–23
- GASSEL H-J, KLEIN I, STEGER U, KELLERSMANN R, HAMELMANN W, FRANKE S, THIEDE A. Surgical management of prosthetic vascular graft infection: comparative retrospective analysis of 30 consecutive cases. *Vasa*.2002; 31:48–55
- GAYNES R, CULVER D, HORAN T, et al. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: The National nosocomial infections surveillance system basic SSI risk index. *Clin Infect Dis*. 2001.1(33) Suppl 2:S69-77
- GUO S, DIPIETRO LA. Factors affecting wound healing. *J Dent Res*. 2010;89(3):219-29
- HERSCU G, Wilson S. E. Prosthetic infection: lessons from treatment of the infected vascular graft. *Surg Clin N Am*. 2009. 89:391-401

HICKS R.C, GREENHALGH R. The pathogenesis of vascular graft infection. Eur J Vasc Endovasc Surg.1997;14(Supplement A): 5-9

HOMER-Vanniasinkam S. Surgical site and vascular infections: treatment and prophylaxis. International Journal of Infectious Diseases. 2007.11(S1):S17–S22

JOHNSON J, COGBILL T, STRUTT P, GUNDERSEN A. Wound complications after infrainguinal bypass: classification, predisposing factors, and management. Arch Surg.1988;123:859-862

KEAN J. The effects of smoking on the wound healing process. J Wound Care. 2010; 19(1):5-8

LEVY M, SCHMITT DD, EDMISTONE CE. Sequential analysis of staphylococcal colonization of body surfaces of patients undergoing vascular surgery. J Clin Microbiol 1990;28:664 – 669

MANGRAM A, Horan T, Pearson M. Guideline for prevention of surgical site infections 1999. Infect Control Hosp Epidemiol 1999;20:247-280.

NORESE M, Dip F, Paz M, Ferreyra S, La Mura R. Infección protésica en revascularización infrainguinal. Rev Argent Cirug. 2008;95(5-6):186-191

POUNDS L, MONTES-WALTERS M, MAYHALL G, FALK P, SANDERSON E, HUNTER GLENN, KILLEWICH L. A changing pattern of infection after major vascular reconstructions. Vasc Endovasc Surg. 2005. 39(6):T1-T7

SORENSEN LT, KARLSMARK T, GOTTRUP F. Abstinence from smoking reduces incisional wound infection: a randomized controlled trial. Ann Surg.2003;238(1):1-5.

STEWART A, EYERS PS, EARNSHAW JJ. Prevention of infection in arterial reconstruction. Cochrane Database of Syst Rev. 2006;19;3: CD003073

STONE P, Back M, Armstrong P, et al. Evolving microbiology and treatment of extracavitary prosthetic graft infections. Vasc endovascular surg. 2009. 42(6):537-544

SZILAGYI E, SMITH R, ELLIOTT J, VRANDECIC M. Infection in arterial reconstruction with synthetic graft. Ann Vasc Surg. 1972.176(3):321-332

THOMSEN T, VILEBRO N, MILLER AM. Interventions for preoperative smoking cessation. Cochrane Database Sys Rev. 2010;7(7): CD002294.

TRESKA V, HOUDEK T, VACHTOVA M, KORMUNDA S. Manegement of the prosthetic vascular graft infections: the influence of predictive factors on treatment results. Bratisl Lek Listy. 2008. 109(12): 544-550

TURGUT H, SACAR S, KALELI I, SACAR M, GOKSIN I, TOPRAK S, et al. Systemic and local antibiotic prophylaxis in the prevention of *Staphylococcus epidermidis* graft infection. BMC Infect Dis. 2005.21;5:91.

TURTIAINEN J, SAIMANEN E, PARTIO T, KARKKAINEN K, KIVINIEMI V, MAKINEN K, HAKALA T. Surgical wound infections after vascular surgery: prospective multicenter observational study. Scand J Surg. 2010;99:167.172

WEIN RO. Preoperative smoking cessation: impact on perioperative and long-term complications. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;135(6):597-601

ZILLA P, BEZUIDENHOUT D, HUMAN P. Prosthetic vascular grafts: Wrong models, wrong questions and no healing. Biomaterials. 2007.28:5009-5027

ANEXO

Instrumento para la recolección de información

NOMBRE EL PACIENTE:		
VARIABLES	VALOR	INFORMACIÓN
Edad		Años cumplidos
Sexo		Femenino: 1 Masculino: 2
Infección de Injerto		Infección: 1 No infección: 2
Tiempo al cual se dx infección desde cx		14 días: 1 15-30 días: 2 mayor 30 días: 3
Clasificación Szilagyi		Grado I: 1 Grado II: 2 Grado III: 3
Tipo De Cirugía		Urgente: 1 Electiva: 2
Compliación de la Herida		Seroma: 1 Hematoma: 2 Necrosis: 3 Dehiscencia: 4 Otra: 5 Ninguna: 6
Infección a distancia		Infección urinaria: 1 Neumonía: 2 Flebitis: 3 Infección GI: 4 No infección: 5 Otra: 6
Lesión de tejidos blandos		Alguna lesión: 1 Ninguna lesión: 2
Estancia Hospitalaria		Número de días hospitalizado al día de la Cx
Tiempo de cirugía		Tiempo total en minutos
ASA		ASA I: 1 ASA II: 2 ASA III: 3 ASA IV: 4 ASA V: 5 Desconocido: 6
Profilaxis antibiótica		Recibió: 1 No recibió: 2 Desconocido: 3
Tipo de antibiotico		Cefazolina: 1 Ampil/sulba: 2 Vancomicina: 3 Pip/tazo: 4 Otro: 5
Tiempo de profilaxis		Adecuado: 1 Inadecuado: 2
Reintervención		Reintervención: 1 No reintervención: 2
Comorbilidades		Diabetes: 1 HTA: 2 IRC: 3 IRA: 4 Inmunocomprometido: 5 EPOC: 6 Malignidad: 7 Otra: 8 Ninguna: 9
Tratamientos concomitantes		No usa: 1 Esteroides: 2 Quimioterapia: 2 Radioterapia: 3
Puente realizado		femoropoplíteo a 1 porción: 1 femorodistal: 2 Femorofemoral: 3
Procedimiento concomitante		Desbridamiento distal: 1 Otro puente misma extremidad: 2 Otro puente contralateral: 3 Otro: 4 No: 5
Tipo de injerto		PTFE: 1 Dacrón: 2
Tabaquismo		No consumo: 1 Si consumo: 2 No disponible: 3
Microorganismo		Nombre del microorganismo aislado
Modo de aislamiento		Herida quirúrgica: 1 Hemocultivo: 2 Cultivo de injerto: 3 Otro: 4
Hemocultivo		Positivo: 1 Negativo: 2 No tomado: 3
NNIS		0: 1 1: 2 2: 3 3: 4 No disponible: 5