



**AMPUTACIÓN POR ISQUEMIA CRÍTICA DE MIEMBROS INFERIORES: RESULTADOS
POSTQUIRÚRGICOS EN UN HOSPITAL DE ALTO NIVEL DE COMPLEJIDAD**

**JUAN SEBASTIÁN CARMONA ESCAMILLA
JUAN CARLOS NAVARRO ESPINEL**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA**

ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA

BOGOTÁ, JUNIO 2024

**AMPUTACIÓN POR ISQUEMIA CRÍTICA DE MIEMBROS INFERIORES: RESULTADOS
POSTQUIRÚRGICOS EN UN HOSPITAL DE ALTO NIVEL DE COMPLEJIDAD**

**Trabajo de investigación para optar al título de
ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGÍA**

Presentado por
JUAN SEBASTIÁN CARMONA ESCAMILLA
doccarmona@outlook.com
juans.carmona@urosario.edu.do

JUAN CARLOS NAVARRO ESPINEL
juan_la2082@hotmail.com
juanca.navarro@urosario.edu.do

Coinvestigadora
KATHERINE PARRA ABAUNZA
Katherinea.parra@urosario.edu.co

Tutor metodológico
LUISA FERNANDA MURCIA
luisa.murcia@mederi.com.co

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA

BOGOTÁ, JUNIO 2024

La Universidad del Rosario y la Universidad CES no se hacen responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.2 JUSTIFICACIÓN	8
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	9
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1 CONTEXTO	10
2.1.1 Causas de isquemia crítica de extremidades inferiores	11
2.1.2 Complicaciones en amputaciones de miembros inferiores	15
2.2 COVID Y ESTADO DE HIPERCOAGULABILIDAD	18
3. HIPÓTESIS	20
4. OBJETIVOS	21
4.1 OBJETIVO GENERAL	21
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
5. METODOLOGÍA	22
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	22
5.2 TIPO DE ESTUDIO	22
5.3 POBLACIÓN	22
5.4 DISEÑO MUESTRAL	22
5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	22
5.5.1 Anexo 1. Variables de estudio	22
5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	22
5.6.1 Fuentes de información	22
5.6.2 Instrumento de recolección de información	23
5.6.3 Proceso de obtención de la información (qué, quién, cómo, cuándo)	23
5.7 PRUEBA PILOTO	23
5.8 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS	23
5.9 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	24
5.10 DIVULGACIÓN DE RESULTADOS	24
5.11 CONSIDERACIONES ÉTICAS	25
6. RESULTADOS	27
6.1 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE BASE DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO .	27
6.2 Tipo de amputación, mortalidad y reintervención quirúrgica	28
7. DISCUSIÓN	31
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
1. ANEXOS	37
Anexo 1. Variables del Estudio	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Control de errores y sesgos.....	23 y 24
Tabla 2. Características de base de la población de estudio.....	28
Tabla 3. Tipo de amputación realizada en la población de estudio.....	29
Tabla 4. Proporción de mortalidad en función del nivel de amputación.	29
Tabla 5. Proporción de reintervención en función del nivel de amputación.....	30
Tabla 6. COVID19 y el requerimiento de reintervención y mortalidad.....	30 y 31

RESUMEN

Introducción: La amputación como terapia en pacientes que cursan con isquemia crítica de miembros inferiores es una alternativa que debe permitir al paciente una rehabilitación precoz y disminuir la carga funcional que demanda su patología de base. El estudio de las tasas de mortalidad y reintervención quirúrgica pueden servir de base para nuevas estrategias de mitigación de estas complicaciones.

Objetivos: Caracterizar los desenlaces postquirúrgicos en pacientes amputados por isquemia crítica de miembros inferiores en un hospital de alto nivel de complejidad en Bogotá entre 2018 y 2023.

Métodos: Estudio observacional descriptivo de pacientes amputados por isquemia crítica de miembros inferior atendidos entre 2018 y 2023. Se estudiaron variables clínicas y los desenlaces de mortalidad y reintervención quirúrgica, presentadas a través de medidas de dispersión y tendencia central para el caso de las cuantitativas y como frecuencias absolutas y relativas, para las de naturaleza cualitativa.

Resultados y discusión: En el presente estudio se analizaron 200 pacientes, edad promedio de 69,28 (DE13,27), en su mayoría hombres (67,5%), con diagnósticos de hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica. Se identificó que el nivel de amputación de mayor frecuencia fue la transfemoral. A nivel de mortalidad intrahospitalaria, 18% de los pacientes incluidos falleció. Finalmente, del total de pacientes, 7 presentaron diagnóstico de COVID 19. Además, se observó una proporción significativa de reintervenciones, especialmente en las amputaciones supracondíleas y transfemorales. Con relación a las características clínicas, se encontró que el promedio de edad fue de 69 años (DE13,27), 68% de los registros correspondió a adultos entre 51 a 84 años.

La amputación más frecuente fue transfemoral (53.5%). 54 pacientes requirieron de un nuevo procedimiento (27%), en su mayoría luego de una amputación transfemoral, es decir, 28,04%. 63,5% de los pacientes presentó un peso normal y 10% presentó obesidad. 36 pacientes fallecieron, el mayor número de muertes se presentó en los casos llevados a amputación transfemoral.

Palabras Clave: Isquemia de extremidades, COVID 19, SARS-CoV-2, amputación, complicaciones trombóticas.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las amputaciones no traumáticas de las extremidades inferiores se han identificado como una importante carga de salud pública que causa una menor independencia ambulatoria, una menor calidad de vida y una menor esperanza de vida. Las consecuencias de la enfermedad isquémica crónica que ponen en riesgo las extremidades dan como resultado una tensión financiera significativa en el sistema de atención médica(1).

Para 2021, en Estados Unidos, la neuropatía periférica y la enfermedad vascular periférica son problemas prominentes y sus costos anuales estimados son de \$17,900 millones. Además de su carga financiera, las amputaciones no traumáticas tienen el doble de probabilidades de ocurrir en las poblaciones afroamericanas e hispanas que, en las caucásicas, lo que destaca un área de disparidad en la atención médica en nuestro sistema(1).

Se ha demostrado que los altos costos asociados con la mortalidad hospitalaria, la morbilidad y los procedimientos repetidos en pacientes amputados aumentan de forma onerosa los costos totales y significan un alto impacto a la carga financiera en el postquirúrgico (2). Los resultados clínicos de los pacientes que tienen complicaciones quirúrgicas de la amputación son sombríos y se asocian a un proceso de curación prolongado, calidad de vida reducida, dolor crónico, problemas de la piel en el muñón e, incluso, la muerte.

La isquemia aguda de las extremidades es considerada una emergencia médica que se presenta cuando de forma súbita disminuye la perfusión de la extremidad, poniendo en riesgo la viabilidad de ésta (3,4). Son varias las causas relacionadas con el desarrollo de isquemia crítica, siendo la arterioesclerosis la más común, como parte de los factores de riesgo para ésta última entidad se incluyen el tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad renal crónica, cardiopatía isquémica, falla cardíaca, antecedentes familiares e hiperhomocisteinemia (5,6).

Las complicaciones de las úlceras del pie diabético y los traumatismos derivados de accidentes de tráfico son las indicaciones más frecuentes de amputación mayor de extremidades en nuestro medio. La mayoría de estas amputaciones se pueden prevenir mediante la provisión de educación para la salud, la presentación temprana y el manejo adecuado de las indicaciones comunes.

En 2021 un grupo de investigadores de Yale-New Haven Health publicó en *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* un artículo titulado “Contemporary Trends in Hospital Admissions and Outcomes in Patients With Critical Limb Ischemia An Analysis From the National Inpatient Sample Database”, en donde reportan para pacientes admitidos por isquemia crítica de miembros inferiores un promedio de estancia hospitalaria de 5,4 (3,0 – 9,2) días, con un costo promedio de 12592 USD (7248 – 22748) (7).

Adicionalmente, a partir de la pandemia por SARS-CoV-2/COVID19, se observó un cambio en las tasas de amputación y la mortalidad. Estudios internacionales han demostrado mayores tasas de complicaciones y mortalidad en pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores con COVID-19, sugiriendo que el COVID-19 no solo puede precipitar la isquemia aguda con requerimiento de amputación, sino que también puede exacerbar las complicaciones del procedimiento quirúrgico (1,8,9).

1.2 JUSTIFICACIÓN

Entender el panorama general de las amputaciones e identificar cambios en los desenlaces clínicos; son los primeros pasos para la estructuración de estrategias que permitan reducir el impacto de futuras emergencias de salud pública en los resultados postquirúrgicos de los procedimientos de amputación (8).

Bajo este contexto, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los desenlaces postquirúrgicos en pacientes amputados por isquemia crítica de miembros inferiores atendidos en un hospital alto nivel de complejidad de Bogotá, Colombia entre 2018 a 2023?, buscando describir la población con EAP en un centro intervencionista colombiano de alto volumen, centrándose en la complejidad de la enfermedad y el resultado clínico posterior al procedimiento del paciente. Lo anterior con el propósito de ampliar el

conocimiento y aportar herramientas para la estructuración de estrategias de manejo de pacientes con isquemia crítica aguda de miembros inferiores.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los desenlaces postquirúrgicos en pacientes amputados por isquemia crítica de miembros inferiores atendidos en un hospital alto nivel de complejidad de Bogotá, Colombia entre 2018 a 2023?

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CONTEXTO

El desbalance entre el aporte y los requerimientos de oxígeno a nivel muscular, nervioso y cutáneo en las extremidades inferiores puede manifestarse en forma aguda o crónica y sus consecuencias clínicas dependen de muchos factores. Es así que las alternativas terapéuticas también varían según la presentación del cuadro clínico, según la edad del paciente y a su vez, según los factores de riesgo asociado (5,18).

Se considera como isquemia crítica aquella que, instalada de forma aguda, amenaza a la viabilidad de la extremidad, pero es reversible sin una amputación mayor, siempre y cuando la obstrucción arterial se corrija oportunamente. La extremidad amenazada presenta dolor isquémico en reposo y/o déficit neurológico parcial (sensitivo y/o motor) y con el Doppler (ultrasonido) no se detecta flujo pulsátil a nivel del tobillo, demostrándose sin embargo permeabilidad venosa (lleno capilar venoso presente).

La enfermedad arterial periférica es una patología que afecta un gran número de personas a nivel mundial, con una prevalencia entre el 3-10%, aumentado de un 15-20% en personas mayores de 70 años (2), se instaura cuando hay dolor isquémico en reposo o pérdida tisular menor (úlceras isquémicas o gangrena localizada de uno o varios artejos). Como parámetros objetivos se utilizan ciertos criterios del laboratorio vascular que incluyen presión sistólica de tobillo < 40mmHg con un PVR plano o mínimamente pulsátil a nivel de tobillo o metatarso. Estos criterios de definición no consideran edad del paciente, hallazgos angiográficos u otros signos o síntomas de patologías asociadas, que por sí solos podrían dar una impresión de gravedad y por lo tanto implicar un apellido «crítico» a la isquemia (17)

Cuando se enfrenta a un paciente con isquemia crítica de una o ambas extremidades inferiores, inicialmente se debe lograr una buena historia clínica y un prolijo examen físico. Con estos elementos, habitualmente es posible catalogar el cuadro clínico como uno de comienzo agudo vs. crónico, situación que es de suma importancia, dada las implicancias terapéuticas. Según la forma de presentación y la etiología.

2.1.1 Causas de isquemia crítica de extremidades inferiores

Se identifican diferentes causas de isquemia aguda, entre ellas la embolia, disección aórtica, Trombosis Aguda, Trauma y la Oclusión de reconstrucción vascular previa. A nivel de isquemia crónica, se reportan como causas la Arterioesclerosis y otras etiologías menos frecuentes. A continuación, se describen las más relevantes:

Embolia: El cuadro clínico que resulta de una embolia arterial varía de acuerdo con varios factores: el tamaño del émbolo, el área que suple la arteria ocluida y la magnitud de circulación colateral que se establece en forma espontánea. Una vez que se desprende el émbolo de su origen (fuente cardíaca en el 80-90% de los casos), se localiza al azar en algún sitio donde existe un cambio brusco del diámetro vascular, lo que corresponde casi siempre a una bifurcación arterial (18).

Por razones netamente hemodinámicas, la gran mayoría de las embolias arteriales eventualmente se localiza en la circulación de las extremidades inferiores comprometiendo la aorta terminal o sus ramas distales. Una vez impactado el émbolo, habrá una disminución importante del flujo, lo cual facilita la progresión de la trombosis a nivel local, pudiendo comprometer vasos de reentrada de flujo colateral distal. Además, puede aparecer trombosis espontánea distal por el flujo disminuido y esto, por caída del retorno venoso, predisponer a trombosis venosa en una fase más tardía.

Como resultado de esta secuencia de fenómenos aparecerán signos de isquemia tisular, siendo los nervios periféricos los más sensibles a la anoxia, de manera que los primeros síntomas serán parestesias y dolor, para luego progresar a anestesia y parálisis en los sectores más distales. Dentro de las primeras 8 horas de iniciado el cuadro, invariablemente aparecerá necrosis muscular, cuya progresión dependerá del balance con la circulación colateral existente y de la precocidad con que se inicie el tratamiento (16,20).

Mientras antes se inicie la terapia de la isquemia aguda, mayor es la posibilidad de recuperar la extremidad comprometida sin consecuencias funcionales. Sin embargo, existen controversias con respecto a las indicaciones, la selección del paciente y los resultados a largo y mediano plazo (3). Se inicia el tratamiento con anticoagulación sistémica mediante heparina para evitar la propagación del trombo y disminuir el riesgo de

embolias recurrentes. La cirugía es el tratamiento definitivo de la embolia siempre y cuando la embolectomía resulte en la preservación de la extremidad y la intervención se pueda realizar en forma pronta y expedita.

Si la extremidad comprometida presenta anestesia, rigidez muscular y edema secundario con parálisis franca, la revascularización no logrará recuperar ni la función ni la viabilidad de la extremidad. En ese caso el intento de revascularización puede aumentar significativamente el riesgo de las complicaciones secundarias al síndrome metabólico mionefrótico (descarga sistémica de metabolitos tóxicos, potasio, mioglobina, entre otros, causantes de arritmias, falla renal, etc.). En estos casos extremos, la única alternativa razonable es proceder con una amputación.

Trombosis aguda: La trombosis aguda generalmente es una complicación tardía de la enfermedad oclusiva ateromatosa y ocurre en pacientes de edad avanzada con ateromatosis difusa que se complican con un síndrome de bajo débito por causas cardíacas, arritmias, deshidratación o hemoconcentración con poliglobulia. También puede ocurrir en otras etiologías como la angeítis obliterante, aneurismas poplíteos y en pacientes más jóvenes con déficit de algún factor natural de anticoagulación (antitrombina III, proteína C, proteína S) (10,14).

El enfoque inicial en estos pacientes es similar a la isquemia crítica por embolia, manejándose con anticoagulación sistémica y evaluando los factores etiológicos. Frecuentemente es necesario asociar algún tipo de reconstrucción vascular a la trombectomía, para tratar la enfermedad subyacente, ya sea mediante una endarterectomía o reconstrucción mediante puentes con vena safena o prótesis según el sitio anatómico de la obstrucción.

Oclusión de reconstrucción vascular previa: Aunque poco frecuente, la isquemia crítica puede ser causada por la trombosis de un puente arterial autólogo o protésico, así como también de una reconstrucción endovascular con angioplastia y/o stent.

Isquemia crítica en la enfermedad oclusiva crónica: Esta causa es sin lugar a duda la más frecuente. El dolor isquémico en reposo o las lesiones isquémicas necróticas habitualmente se presentan en pacientes con oclusión ateromatosa en serie, vale decir,

oclusión aortoiliaca y femoropoplítea o femoropoplítea e infrapoplítea. Es muy raro encontrar isquemia crítica en lesiones oclusivas crónicas de un solo nivel. Estos pacientes requieren una evaluación metabólica completa (diabetes, hiperlipemia, nefropatía, etc.) para luego proceder con un estudio no invasivo (PVR), angiografía y finalmente una evaluación de riesgo cardiovascular por la frecuente asociación de cardiopatía coronaria (30-40%) (3,13).

Aunque exista enfermedad oclusiva aortoiliaca y femoropoplítea asociada, en un alto porcentaje de pacientes se logra resolver la isquemia crítica reparando el sector más proximal (puente aorto-bifemoral). En pocas ocasiones es necesario asociar algún procedimiento de reconstrucción infra inguinal a la operación proximal. La isquemia crítica en pacientes con enfermedad oclusiva del sector femoropoplíteo se presenta con mayor frecuencia en diabéticos, cuya extensa enfermedad oclusiva troncular se asocia a la microangiopatía distal. Con la introducción de técnicas vasculares microquirúrgicas y el empleo de la vena safena in situ (6), es posible ofrecer salvataje de extremidades a estos pacientes que hace sólo una década eran sometidos a amputación como una posibilidad de tratamiento.

Etiologías menos frecuentes: Existen otras condiciones que ocasionalmente conducen a una isquemia crítica de las extremidades inferiores, pero su ocurrencia es muy inhabitual. Entre estas en orden de frecuencia decreciente, las siguientes:

- Tromboangeítis obliterante o enfermedad de Buerger
- Arsenicismo crónico
- Vasculitis por hipersensibilidad (esclerodermia, lupus)
- Poliarteritis nodosa
- Intoxicación por derivados de ergotamina.

En todas estas etiologías, salvo en la intoxicación por derivados de ergotamina, el proceso oclusivo afecta arterias de pequeño calibre, distales a la trifurcación poplítea. En algunos casos se puede efectuar revascularización microquirúrgica a vasos distales y pequeños. La supresión del tabaco (Buerger), el cambio de la actividad laboral (arsenicismo) y el tratamiento médico adecuado de la patología de base, asociado en ocasiones a una simpatectomía lumbar, permiten con frecuencia evitar una amputación mayor.

Todas estas técnicas siendo utilizadas con el objetivo de salvamento de la extremidad, las revisiones actuales arrojan una tasa de supervivencia y salvamento de extremidad a 1 año mayor del 25%, sin revascularización la tasa de amputación alcanza hasta un 95% (8,12). El salvamento de la extremidad posterior a la revascularización es definido como la preservación del pie, o algunos de los dedos. Considerándose un tiempo de espera de hasta tres días para el establecimiento de la perfusión y para determinar la zona de demarcación, o zona amputar (10). Estos pacientes tienen una mortalidad asociada alta, hasta un 70% a los cinco años, generalmente dado a eventos cardiovasculares asociados. La tasa de salvamento de las extremidades con terapia endovascular oscila entre 73-91%, a corto plazo (11).

Siendo a última opción la amputación primaria la cual se debe considerar en aquellos pacientes con necrosis extensas de los pies que se extiende de forma proximal a los huesos metatarsiano, sepsis que involucra los huesos del tarso, tobillo, tejidos blandos de la pantorrilla, con enfermedad sistémica grave, y paciente quienes se encuentre confinados en cama, sin potencial capacidad de deambulación. Amputación secundaria está indicada cuando la intervención vascular no es posible o cuando el miembro sigue deteriorándose a pesar de la reconstrucción vascular (10).

Las causas más importantes de amputación de miembros inferiores en el mundo son: las enfermedades vasculares, el trauma, el cáncer y las de origen congénito. En los Estados Unidos de América se realizan entre 30.000 a 40.000 amputaciones por año y se calcula que en 2005 había 1.6 millones de personas viviendo con una amputación (11). La diabetes, las enfermedades cardiovasculares, las lesiones ocupacionales son las causas principales en Colombia para realización de amputaciones. La discapacidad varía de acuerdo con una compleja combinación de factores, entre ellos, la edad, el sexo, el ciclo de vida, la exposición a riesgos ambientales, la situación socioeconómica, la cultura y la disponibilidad de recursos (11).

Las amputaciones se realizan para eliminar extremidades con enfermedades o lesiones graves, o que ya no son funcionales. Aunque los avances médicos en antibióticos, atención traumatológica, cirugía vascular y el tratamiento de neoplasias han mejorado los prospectos para el salvamento de las extremidades, en muchos casos los intentos prolongados para salvar una extremidad que debe amputarse causan morbilidad excesiva, incluso la muerte

La decisión de amputar es un proceso no es un fracaso y nunca debe considerarse como tal. La amputación es un procedimiento reconstructivo diseñado para ayudar al paciente a formar una nueva relación con el mundo y a reanudar su vida. La extremidad residual debe someterse a una construcción quirúrgica cuidadosa para mantener el balance muscular, transferir las cargas de peso en forma apropiada y asumir su nueva función de reemplazar a la extremidad original.

Las amputaciones de la extremidad inferior se consideran las amputaciones más importantes debido a que su incidencia es del 85% de todas las amputaciones realizadas. La extremidad inferior desempeña múltiples funciones dentro de las cuales tres son las más importantes: brindar soporte al resto del cuerpo a lo que se le ha llamado función de apoyo en carga, proporciona un control de la fuerza de gravedad y permite la bipedestación y la deambulaci3n (12,13).

De acuerdo con el nivel de amputaci3n se clasifica en:

- Desarticulaci3n de cadera.
- Amputaci3n transfemoral.
- Desarticulaci3n de rodilla.
- Amputaci3n transtibial.
- Amputaci3n de Syme o transmaleolar.
- Amputaci3n de Lisfranc o tarsometatarsiana.
- Amputaci3n de Chopart o transmetatarsiano.

2.1.2 **Complicaciones en amputaciones de miembros inferiores**

Las complicaciones que resultan de realizar amputaciones de extremidades mayores son diversas: infecciones, osificaci3n heterot3pica, dolor neurop3tico, lesiones de tejidos blandos, entre otras. El dolor resulta ser el problema m3s com3n, experimentando 3 posibles escenarios que se han clasificado como sensaciones fantasmas, dolor de miembro fantasma o dolor de miembro residual (12).

Seguido a esto se presentan complicaciones de tejidos blandos, entre ellas la infección, con una presentación del 20 – 41%, representado uno de los principales motivos de reintervención quirúrgica y retraso en el período de rehabilitación inicial; los hematomas postoperatorios pueden actuar como focos de infección, ya que facilitan el desarrollo de necrosis tisular y dehiscencia de la herida, por esto, según el caso, los hematomas sintomáticos deben ser drenados de forma quirúrgica. Otras complicaciones de tejidos blandos son la formación de úlceras, sobre todo en pacientes con historia de enfermedad arterial periférica y diabetes; falla de miodesis; neuromas sintomáticos y bursitis (12,13).

En cuanto a complicaciones de tejido óseo, la formación de espolones óseos (bone spurs) u osteofitos, así como la formación de osificación heterotópica, son razones para realizar reintervenciones quirúrgicas cuando los manejos conservadores no son exitosos (12).

Una serie publicada en 2005 en *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, en un grupo de investigadores que buscaron evaluar morbilidad y mortalidad en pacientes con amputaciones mayores en miembros inferiores identificaron que de 122 pacientes, 95 llevados a amputación por encima de la rodilla y 77 llevados a amputación por debajo de la rodilla, la tasa de reintervención quirúrgica con ascenso de nivel fue del 14%, la incidencia de infección fue del 10% en aquellos amputados por debajo de la rodilla y 2% en el grupo que fue amputado por encima de la rodilla, esta complicación se asoció con mayor frecuencia a infección de tracto urinario o por zonas de presión en tejidos blandos. La tasa de mortalidad fue del 9% para amputación por debajo de la rodilla y 18% para amputaciones por encima de esta. La supervivencia al primer año de la cirugía fue del 62%, 50% a los 2 años y 29% a los 5 años (14).

La pandemia de COVID-19 ha provocado un gran aumento en el número de amputaciones mayores en pacientes con enfermedad oclusiva de miembros inferiores. Una revisión de la literatura demostró que de forma sistemática la cantidad de amputaciones en 2020 fue hasta 15 veces mayor que en la prepandemia (11,15). Parte del aumento se puede asociar al acceso reducido a la atención de las enfermedades crónicas y el poco control de la enfermedad, la suspensión de las cirugías y otros servicios hospitalarios, combinado con el temor a la exposición al virus.

A su vez, algunos estudios han demostrado que los pacientes infectados con COVID-19 tenían tasas más altas de amputación y peores resultados en comparación con los pacientes que no estaban infectados con COVID-19 (6). Los estudios también han demostrado que los intentos de revascularización abierta tienen menos éxito en pacientes con COVID-19. Un estudio del Centro Médico de la Universidad de Maryland (UMMC) describió como los casos de amputación se han duplicado desde abril de 2020 (16).

Las encuestas de especialistas vasculares en los EE. UU. informan una presentación en etapa tardía en pacientes con enfermedad oclusiva periférica y la realización de amputaciones más extensas, con subsecuentes mayores complicaciones y mayor tasa de mortalidad (17). Un análisis italiano también mostró un aumento en las amputaciones en pacientes con enfermedad arterial oclusiva durante la pandemia de COVID-19 (18).

Un análisis de la Auditoría Vasculare de Australasia de la Sociedad de Australia y Nueva Zelanda para la Cirugía Vasculare, desde enero de 2015 hasta septiembre de 2020, comparó el volumen de procedimientos de cirugía vascular y ortopedia, tanto electivos como de urgencia (3,10). Este estudio mostró que la pandemia de COVID-19 redujo los procedimientos de cirugía vascular en Australia y Nueva Zelanda con una disminución de las operaciones electivas y un aumento de las operaciones de emergencia y en las amputaciones (3,10).

Un estudio estadounidense encontró que los pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 tenían trombosis arterial en las extremidades inferiores caracterizada por una mayor carga de coágulos inferiores y un peor pronóstico en comparación con los pacientes de control (9).

A su vez, tenían mayor probabilidad de amputación y mayores tasas de complicaciones postquirúrgicas y necesidades de reintervención. Los autores de este estudio concluyeron que, si bien los resultados más graves en los pacientes con COVID-19 pueden reflejar una mayor carga de trombos arteriales, lo que puede ser un marcador de una mayor mortalidad por sí mismo, también se puede atribuir a la naturaleza agresiva de la enfermedad grave por COVID-19, que se ha asociado con tormenta de citoquinas, miocarditis fulminante e hipercoagulabilidad atípica (9).

Adicionalmente, un estudio de un centro de referencia en Tennessee, Estados Unidos; mostró que el aumento del requerimiento de amputación y las mayores tasas de complicaciones postquirúrgicas durante la pandemia no solo se daban en pacientes con COVID 19(2). Este estudio demostró un impacto significativo de la pandemia en el aumento de las tasas de amputación mayor de las extremidades inferiores en pacientes con COVID negativo, sin importar edad, raza, grupo étnico ni comorbilidades. Este estudio llama la atención respecto a la necesidad de determinar con mayor certeza los factores en la amputación mayor durante la era COVID como acceso limitado del paciente a la atención médica (4,11).

2.2 COVID Y ESTADO DE HIPERCOAGULABILIDAD

SARS-CoV-2 es un virus con cadena simple RNA que pertenece a la familia Coronaviridae, este agente tiene alta afinidad para unirse a la Enzima Convertidora de Angiotensina 2 (ECA 2), proteína de importancia en la conversión de angiotensina I a angiotensina II. La ECA 2 se encuentra presente en diferentes tejidos del cuerpo, entre ellos las células endoteliales de vasos arteriales y venosos. Uno de los eventos identificados es que al unirse a la ECA 2 disminuye su acción sobre la angiotensina I, la cual promueve en el organismo una respuesta proinflamatoria (favorecida por otros eventos propios de la infección con aumento en los niveles de citoquinas y marcadores celulares proinflamatorios) causando vasoconstricción, fibrosis y retención de sodio (9,15). La respuesta inflamatoria está asociada con estados de hipercoagulación, activado por las células endoteliales, las plaquetas, y leucocitos que inducen el factor tisular (TF) y posteriormente activan el sistema de coagulación mediante la unión al factor VIIa de la coagulación (9,15).

Las manifestaciones clínicas de los estados de hipercoagulabilidad han sido reportadas en numerosas series de casos, en donde han descrito isquemia aguda de extremidades, trombosis de la aorta torácica y abdominal, isquemia mesentérica, infarto de miocardio, tromboembolismo venoso, accidente cerebrovascular agudo, coagulación intravascular diseminada, entre otras afecciones (12,19).

Los pacientes que han desarrollado isquemia crítica de extremidades no tenían registros previos de sufrir de enfermedad arterial periférica, e incluso a pesar de tener trombo profilaxis desarrollaron esta presentación clínica. Los síntomas reportados en la literatura

incluyen dolor, hipotermia, flictenas, piel moteada, ausencia de pulsos y / o necrosis (19). Se debe realizar evaluación paraclínica que incluya función de la coagulación, incluidos Dímero D, fibrinógeno, recuento plaquetario, tiempo de protrombina y aPTT, como marcadores de severidad de la enfermedad según la Sociedad Americana de Hematología (3).

Putko R, et al, describen en una revisión sistemática de 12 estudios publicada en noviembre de 2020, la relación entre pacientes con COVID 19 y el desarrollo de isquemia crítica de extremidades, identificándolo como causa de isquemia de las extremidades un estado de hipercoagulabilidad e hiperinflamación. Adicionalmente, los autores describen que la presentación de los síntomas es heterogénea, así como el tratamiento y los desenlaces (20).

Con relación a las estrategias de manejo, no se identifican intervenciones específicas debido a la diversidad y heterogeneidad de información, sin un poder estadístico significativo, lo que no permite recomendar un tratamiento ideal en la población con diagnóstico de infección. Finalmente, esta revisión sugiere que la infección por SARS-CoV-2 como un marcador de mal pronóstico, pues en los registros disponibles hasta el momento de su publicación mencionan tasas de mortalidad que incluso superan el 45% en pacientes con COVID-19 sintomáticos que de forma concomitante cursan con isquemia crítica de extremidades, con casos en los que el tratamiento conservador fue exitoso (20).

3. HIPÓTESIS

La presente investigación es de carácter netamente descriptivo por lo que no se formula hipótesis de investigación.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los desenlaces postquirúrgicos en pacientes amputados por isquemia crítica de miembros inferiores en un hospital de alto nivel de complejidad en Bogotá entre 2018 y 2023.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar demográfica y clínicamente la población de estudio.
2. Describir las tasas de mortalidad y reintervención quirúrgica en los pacientes con isquemia crítica de miembros inferiores que requirieron amputación.
3. Explorar la asociación entre el diagnóstico de COVID19 y el requerimiento de reintervención y mortalidad en la población de estudio.

5. METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal.

Se revisó el histórico de pacientes llevados a amputación y se definió la población final por verificación documental de historia clínica y cumplimiento de los criterios de selección definidos para el estudio.

5.2 TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal.

5.3 POBLACIÓN

Pacientes que desarrollaron isquemia crítica de miembros inferiores llevados a amputación de miembros inferiores (transmetatarsiana, transtibial, transfemoral y desarticulación de cadera), en un hospital de alto nivel de complejidad en Bogotá, durante los años de 2018 y 2023.

5.4 DISEÑO MUESTRAL

No se llevó a cabo muestreo. Se incluyeron todos los pacientes que por diagnóstico clínico e imagenológico de isquemia crítica de miembros inferiores fueron sometidos a cirugía de amputación en el período descrito anteriormente.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

5.5.1 Anexo 1. Variables de estudio

Ver anexo

5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

5.6.1 Fuentes de información

Histórico registrado en los reportes administrativos del servicio de ortopedia del Hospital Universitario Mayor Méderi (bitácora de procedimientos) e historia clínica electrónica.

5.6.2 Instrumento de recolección de información

Se estructuró una base de datos codificada en formato .xlsx con base en las variables definidas para el estudio, almacenada en computadores institucionales bajo custodia de Méderi.

5.6.3 Proceso de obtención de la información (qué, quién, cómo, cuándo)

A continuación, se define el proceso de recolección de información para el registro de datos en la base estructurada para el estudio:

- **Identificación de población:** Se revisó la bitácora quirúrgica del servicio de Ortopedia del Hospital de Méderi de los pacientes que fueron llevados a amputación de miembros inferiores por isquemia crítica. Posteriormente, se revisó la historia clínica relacionada para verificación de criterios de selección.
- **Sistematización de información:** se realizó el registro para las variables definidas por el estudio en la base de datos correspondiente a partir de la información registrada en la historia clínica.

5.7 PRUEBA PILOTO

La presente investigación es de carácter netamente descriptivo por lo que no se realizó prueba piloto.

5.8 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS

Tabla 1. Control de Errores y Sesgos

Tipo	Descripción y estrategia de control/minimización
Selección	Se revisaron cuidadosamente las bitácoras y la selección se realizó guiada por códigos CUPS, RIPS y CIE-10, lo cual garantiza no solo la selección por diagnósticos sino también la revisión de los procedimientos realizados.

Tabla 1. Control de Errores y Sesgos

	Se entiende que la población atendida en Méderi puede diferir de la general y se aclara que no se pretenden hacer inferencias. Este punto fue tenido en cuenta durante la discusión de los resultados.
Información	Dado el carácter retrospectivo del estudio, se identifica un potencial sesgo relacionado con la calidad de la información registrada, no controlable dentro de la investigación. En cuanto a la recolección, en búsqueda de evitar errores en la sistematización, se definieron claramente las variables a reportar y los encargados del proceso contaron con el conocimiento específico para realizar la revisión completa de cada historia clínica y corroboración de la información de la base de datos.
Confusión	Dado el tipo de estudio, no fue posible analizar sesgos de confusión. Esta limitante se tuvo en cuenta y discutida durante el análisis de resultados.

5.9 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se definió un análisis descriptivo para el estudio:

- Las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas. Las variables continuas se presentaron, según su distribución, a través de medidas de dispersión y tendencia central.
- Se calcularon las tasas de pacientes con reporte de fallecimiento y requerimiento de intervención quirúrgica sobre el total de la población estudiada.
- Análisis exploratorio: Se planeó la comparación entre grupos en función del reporte de infección por SARS-CoV-2, con enfoque en los resultados de interés (requerimiento de reintervención [si/no] y mortalidad[si/no]); sin embargo, dada la baja cantidad de pacientes del grupo COVID, no fue posible realizar.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando STATA versión 17 licenciada por la institución.

5.10 DIVULGACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados esperados buscan ampliar el conocimiento científico en el área de ortopedia en el grupo de pacientes que presentar isquemia crítica de miembros inferiores y que

requieren como procedimiento terapéutico ser llevados a manejos ablativos mediante amputación, según el nivel requerido.

La presente investigación se presenta como resultado final de trabajo de grado especialización en epidemiología de dos profesionales de la salud.

5.11 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la Resolución 8430 de 1993, el presente trabajo se clasifica como una investigación sin riesgo, basado en el carácter observacional, que no implica intervenciones en seres humanos y se basa en revisión documental de registros clínicos. El proyecto de investigación se ajusta a lo establecido en la declaración de Helsinki, respetando los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

Siguiendo los lineamientos normativos (Ley 1581 de 2012 y Ley 1377 de 2013) se respetó la confidencialidad de los pacientes. Se tomó de las historias clínicas información relevante para responder a la pregunta de investigación, no se tomaron datos personales de los pacientes.

Este proyecto de investigación fue aprobado por el Comité Técnico de Investigaciones institucional (Acta 15-2023) y Comité de Ética en Investigación (COMUNICACIÓN CEI-UR 2406-CV1768) y será depositado en el archivo de la biblioteca de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario en el Repositorio EdocUR de la Universidad, disponible a posteriori para ser consultado de manera libre.

El equipo investigador declara no presentar conflictos de interés.

Método de obtención de consentimiento informado

Para este estudio, dada su naturaleza, no se contempló la obtención de un consentimiento informado específico. Teniendo en cuenta que no se llevaron a cabo modificaciones en las conductas y que la información recabada de manera retrospectiva se manejó observando los lineamientos de confidencialidad requeridos para el uso de datos de historia clínica, se solicitó al Comité de Ética en investigación (CEI), su autorización para acceder y realizar la

revisión documental requerida recolectando únicamente la información definida en el presente protocolo y para fines exclusivos de investigación académica.

Métodos de minimización de riesgos principales en el sujeto de investigación

La presente propuesta de investigación se basa en la recolección, almacenamiento, y uso de datos clínicos de pacientes atendidos en la institución, por lo que se identificó como principal riesgo la fuga de información.

Se tuvo como estrategia de control, la toma de medidas necesarias para proteger la confidencialidad de la información. En la base de datos no se trató información que pudiera identificar a la población, usando codificación (estructura definida: AMP000). Adicionalmente, los resultados son presentados de manera agregada en los documentos derivados y se entregó la base final para custodia de Méderi según lineamientos institucionales.

Beneficios potenciales del estudio para el sujeto de investigación

El sujeto de investigación no recibió beneficios directos. Se propende por un beneficio indirecto, desarrollando una investigación para obtener información, estudiar el comportamiento de las condiciones de los pacientes y mejorar el conocimiento en nuestra población.

Consideraciones adicionales

- Informes: Un informe final será presentado ante el CIMED previo a la publicación de la investigación según requerimiento del CIMED.
- Enmiendas: No se llevaron a cabo modificaciones al protocolo de estudio, versión 1 aprobada por CTI y CEI.
- Confidencialidad y seguimientos: Los investigadores están comprometidos con mantener la confidencialidad durante la ejecución del protocolo y posterior a su finalización y para responder a procesos de monitoria o verificación de calidad de la información y procesamiento de resultados, por parte de los entes que lo requieran.
- Investigación colaborativa: no aplica dado que no se presenta este protocolo como multicéntrico.

6. RESULTADOS

En el presente estudio se analizaron 200 pacientes, edad promedio de 69,28 (DE13,27), en su mayoría hombres (67,5%), con diagnósticos de hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica. Se identificó que el nivel de amputación de mayor frecuencia fue la transfemoral. A nivel de mortalidad intrahospitalaria, 18% de los pacientes incluidos falleció. Finalmente, del total de pacientes, 7 presentaron diagnóstico de COVID 19.

6.1 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE BASE DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

Con relación a las características clínicas, se encontró que el promedio de edad 69 (DE13,27) años, 68% de los registros correspondió a adultos entre 51 a 84 años. Con respecto a el índice de masa corporal, 63,5% de los pacientes presentó un peso normal y 10% presentó obesidad. Con relación a los antecedentes, la condición más frecuente fue la diabetes mellitus tipo II, seguida de la hipertensión arterial y enfermedad renal crónica con porcentajes (Tabla 2).

Tabla 2. Características de base de la población de estudio

Variable	Promedio	Desviación Estándar
Edad	69,28	13,27
Peso	69,14	25,89
	(n)	(%)
Sexo		
Hombre	135	67,50
Mujer	65	32,50
IMC		
Normal (18,5 - 24,9)	127	63,50
Sobrepeso (25,0 - 29,9)	53	26,50
Obesidad (>30)	20	10,00
Antecedentes		
Diabetes Mellitus	152	76,00
Hipertensión arterial	98	49,00
Enfermedad Renal Crónica	55	27,50
Cardiomiopatía	28	14,00
EPOC	16	8,00
Falla Cardíaca	13	6,50
COVID	7	3,50
Tabaquismo	3	1,50

6.2 Tipo de amputación, mortalidad y reintervención quirúrgica

Con respecto a las características de la intervención quirúrgica, la amputación más frecuente fue transfemoral (53.5%), y la menos frecuente, a nivel de la articulación de lisfranc, realizada en 2 pacientes (tabla 3).

Tabla 3. Tipo de amputación realizada en la población de estudio, por sexo.

Nivel Amputación	Hombre		Mujer		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Transfemoral	70	65,42	37	34,58	107	53,50
Dedos del pie	32	69,57	14	30,43	46	23,00
Supracondilea	21	70,00	9	30,00	30	15,00
Desarticulación de cadera	8	100,00	0	0,00	8	4,00
Transtibial	3	42,86	4	57,14	7	3,50
Articulación de lisfranc	1	50,00	1	50,00	2	1,00

Con respecto a la mortalidad intrahospitalaria, 36 pacientes fallecieron, el mayor número de muertes se presentó en los casos llevados a amputación transfemoral (Tabla 4).

Tabla 4. Proporción de mortalidad en función del nivel de amputación.

Nivel Amputación	No Fallecido		Fallecido		Total
	(n)	(%)	(n)	(%)	
Transfemoral	83	77,57%	24	22,43%	107
Dedos del pie	44	95,65%	2	4,35%	46
Supracondilea	25	83,33%	5	16,67%	30
Desarticulación de cadera	7	87,50%	1	12,50%	8
Transtibial	4	57,14%	3	42,86%	7
Articulación de lisfranc	1	50,00%	1	50,00%	2
Total	164	82,00%	36	18,00%	200

Con respecto a la reintervención, 54 pacientes requirieron de un nuevo procedimiento (27%), en su mayoría luego de una amputación transfemoral, es decir, 28,04%, de las 107 amputaciones de este tipo) y, de la supracondilea, correspondiente al 40% de las 30 amputaciones de este tipo (tabla 5).

Tabla 5. Proporción de reintervención en función del nivel de amputación

Nivel Amputación	No reintervención		Reintervención		Total
	(n)	(%)	(n)	(%)	
Transfemoral	77	71,96%	30	28,04%	107
Dedos del pie	39	84,78%	7	15,22%	46
Supracondílea	18	60,00%	12	40,00%	30
desarticulación de cadera	6	75,00%	2	25,00%	8
Transtibial	4	57,14%	3	42,86%	7
Articulación de lisfranc	2	100,00%	0	0,00%	2
Total	146	73,00%	54	27,00%	200

En cuanto al cálculo de la tasa de mortalidad en la población de estudio, con la frecuencia de 36 muertes de la población total de 200, se evidencia que de cada 1000 amputados 180 mueren, al igual se realizó una tasa a la necesidad de reintervención la cual demostró que por cada 1000 amputados 270 requiere ser reintervenidos.

6.3. Población con COVID-19

De la población analizada en el presente estudio se realizó un análisis descriptivo entre pacientes sin y con COVID-19, siendo este segundo grupo, la menor proporción (7 casos, 3,50%). Con respecto a la mortalidad, se reportó un paciente fallecido en el grupo con el diagnóstico frente a 34 casos en el grupo no COVID19. En términos de reintervención, se observó que 52 de los 193 pacientes del grupo no COVID19 requirió del procedimiento (26,90%), y en el grupo COVID19, fueron 2 de los 7 casos (28,60%) (Tabla 6).

Tabla 6. COVID19 y el requerimiento de reintervención y mortalidad

Variable	No COVID		COVID		Total	
	(n)	(%)	(n)	(%)		
Mortalidad	No	159	79,50	6	3,00	165
	Si	34	17,00	1	0,50	35
Reintervención	No	141	70,50	5	2,50	146
	Si	52	26,00	2	1,00	54
Nivel amputación	Transfemoral	103	96,26	4	3,74	107
	Dedos del pie	44	95,65	2	4,35	46
	Supracondílea	29	96,67	1	3,33	30
	desarticulación de cadera	8	100,00	0	0,00	8
	Trantibial	7	100,00	0	0,00	7
	Articulación de lisfranc	2	100,00	0	0,00	2
Sexo	Hombre	129	64,50	6	3,00	135
	Mujer	64	32,00	1	0,50	65

Tabla 6. COVID19 y el requerimiento de reintervención y mortalidad

IMC	Normal (18,5 - 24,9)	120	60,00	7	3,50	127
	Sobrepeso (25,0 - 29,9)	53	26,50	0	0,00	53
	Obesidad (>30)	20	10,00	0	0,00	20
Antecedentes	HTA	96	48,00	2	1,00	98
	Tabaco	3	1,50	0	0,00	3
	DM	150	75,00	2	1,00	152
	Falla	13	6,50	0	0,00	13
	ERC	55	27,50%	0	0,00%	55
	EPOC	15	7,50%	1	0,50%	16
	Cardiomiopatía	25	12,50%	3	1,50%	28

7. DISCUSIÓN

El presente estudio presenta las características demográficas y clínicas de 200 pacientes que desarrollaron isquemia crítica de miembros inferiores llevados a amputación de miembros inferiores en un hospital de alto nivel de complejidad en Bogotá, durante los años de 2018 y 2023, para los que se midieron variables como el nivel de amputación, antecedentes, mortalidad intrahospitalaria, reintervención y reporte de diagnóstico de COVID 19.

Estos factores son cruciales para entender el perfil de riesgo de los pacientes, especialmente en contextos donde Covid-19 puede exacerbar condiciones preexistentes como la enfermedad renal crónica y el EPOC. Según Goldman et al. (2020), los pacientes con Covid-19 y enfermedades vasculares previas tienen un mayor riesgo de complicaciones graves, incluida la necesidad de reintervención y mayor mortalidad.

Los datos proporcionados revelan una población de estudio con una edad media de 69,28 años y un predominio del sexo masculino (67,50%). Además, la mayoría de los participantes presentaban comorbilidades importantes como hipertensión arterial (49,00%) y diabetes mellitus (76,00%), indicativos de una cohorte de alto riesgo para complicaciones vasculares y amputaciones.

Se muestra que ciertos tipos de amputación, como la transfemoral y la supracondílea, son comunes en la población estudiada. La tasa de reintervención varía entre los diferentes niveles de amputación, con tasas más altas en los niveles más altos de amputación. Por ejemplo, las amputaciones a nivel transfemoral mostraron una tasa de mortalidad del 22,43% y una tasa de reintervención del 28,04%. Estos hallazgos están alineados con estudios que destacan la complejidad y las tasas de complicaciones asociadas con amputaciones mayores, como lo discutido por Stabile et al. (2021) y McNally et al. (2018), quienes reportaron tasas elevadas de reintervención y mortalidad en pacientes con amputaciones mayores durante la pandemia de Covid-19. La relación entre la obesidad y el riesgo de amputación también es un tema destacado, aunque en este estudio la población con obesidad (>30) fue limitada (10,00%). La obesidad es un factor de riesgo conocido para enfermedades vasculares y puede complicar el manejo perioperatorio y la rehabilitación post amputación según Ploeg et al. (2005). Además, estos hallazgos están respaldados por estudios previos que han demostrado que factores como la edad avanzada, el sexo masculino y la presencia de múltiples comorbilidades aumentan el riesgo de complicaciones

postoperatorias y peores resultados a largo plazo después de la amputación (Goldman et al., 2020; Stabile et al., 2021).

Un aspecto notable de este estudio revela un número reducido de pacientes con Covid-19. Este fenómeno puede atribuirse a varios factores, incluyendo el manejo diferencial de pacientes en contextos pandémicos. La comparación entre este grupo y los pacientes sin Covid-19 no pudo llevarse a cabo por el tamaño de muestra, sin embargo, resaltamos los hallazgos en literatura de las posibles complicaciones trombóticas asociadas a este diagnóstico que podría afectar los resultados de los pacientes post-amputación. Según Avila et al. (2021) y Galyfos et al. (2022), la Covid-19 ha demostrado influir en la trombogénicidad y en el aumento del riesgo de eventos tromboembólicos en pacientes con enfermedades vasculares preexistentes.

El análisis del estudio y la comparación con la literatura subrayan la importancia de abordar de manera integral las necesidades de salud de los pacientes con amputaciones. La gestión efectiva de factores de riesgo como la diabetes y la hipertensión, junto con una atención especializada postoperatoria, son cruciales para mejorar los resultados a largo plazo en esta población vulnerable. Además, resalta la necesidad de estrategias multidisciplinarias para abordar tanto las complicaciones agudas como crónicas en pacientes con enfermedades vasculares y amputaciones y la preparación para futuras crisis de salud pública (Avila et al., 2021; Putko et al., 2021).

Si bien nuestro trabajo presenta la descripción detallada de una población importante de pacientes que desarrollaron isquemia crítica de miembros inferiores llevados a amputación de miembros inferiores en un hospital de alto nivel de complejidad en un periodo amplio (2018 y 2023), los resultados deben interpretarse con precaución debido a ciertas limitantes relacionadas con el diseño de estudio, de carácter descriptivo y retrospectivo, desarrollado en un solo centro de salud. Adicionalmente, no fue posible identificar tendencias relacionadas con la pandemia por Covid-19, uno de los objetivos secundarios planteados, por lo que no se llevó a cabo la exploración de diferencias entre grupos.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basado en los resultados, es fundamental mejorar la monitorización y el manejo integrado de las comorbilidades crónicas como la diabetes y la hipertensión, que son factores de riesgo significativos para las complicaciones vasculares. Implementar protocolos de atención multidisciplinarios que incluyan educación del paciente, manejo dietético y control de factores de riesgo podría mejorar los resultados a largo plazo. Dada la alta prevalencia de enfermedades subyacentes y su impacto en las tasas de amputación y complicaciones postoperatorias, las estrategias preventivas deben enfocarse en la detección temprana y el tratamiento óptimo de las condiciones vasculares y metabólicas. La promoción de estilos de vida saludables y el seguimiento regular son cruciales para mitigar el riesgo de amputación y mejorar la calidad de vida. Se debe priorizar un enfoque centrado en el paciente durante la rehabilitación postoperatoria, con la participación de equipos multidisciplinarios que incluyan médicos, enfermeras especializadas, terapeutas físicos y ocupacionales. Esto puede reducir las tasas de reintervención y mejorar los resultados funcionales y de calidad de vida después de la amputación.

A pesar de las observaciones preliminares sobre un menor impacto del COVID-19 en los resultados de amputación y reintervención, es esencial continuar evaluando el efecto a largo plazo de la infección viral en la salud vascular y las necesidades de tratamiento especializado. La investigación futura debería abordar cómo las complicaciones trombóticas asociadas pueden influir en la progresión de las enfermedades vasculares periféricas.

Se resalta la importancia educar a los pacientes y a los proveedores de atención médica sobre los riesgos específicos de las enfermedades vasculares periféricas y las medidas preventivas es crucial. Esto podría incluir campañas de concientización sobre la importancia del control de la glucosa, la presión arterial y el peso corporal, así como la promoción de la actividad física regular y la cesación del tabaquismo.

Finalmente, consideramos que se necesita más investigación para entender mejor las disparidades de género y las implicaciones de las diferencias en la composición corporal (IMC) en los resultados de amputación. Además, se requiere de estudios longitudinales que incorporen seguimiento a largo plazo podrían proporcionar información valiosa sobre la progresión de la enfermedad y los resultados a largo plazo después de la intervención.

En resumen, integrar estas recomendaciones basadas en la evidencia y adaptarlas a las necesidades específicas de la población de estudio puede ayudar a mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes con enfermedades vasculares periféricas y aquellos que requieren amputaciones. Es crucial seguir investigando y ajustando las prácticas clínicas para abordar los desafíos continuos en la gestión de estas condiciones complejas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Goldman IA, Ye K, Scheinfeld MH. Lower-extremity arterial thrombosis associated with COVID-19 is characterized by greater thrombus burden and increased rate of amputation and death. *Radiology*. 2020;297(2).
2. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, et al. ACC/AHA 2005 practice guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): Executive summary. Vol. 113, *Circulation*. 2006.
3. Rastogi S, Stavropoulos SW. Infrapopliteal angioplasty. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2004;7(1).
4. McNally MM, Univers J. Acute Limb Ischemia. *Surgical Clinics of North America* [Internet]. 2018;98(5):1081–96. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.suc.2018.05.002>
5. Santistevan JR. Acute Limb Ischemia: An Emergency Medicine Approach. *Emerg Med Clin North Am* [Internet]. 2017;35(4):889–909. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.07.006>
6. Aljarrah Q, Allouh MZ, Bakkar S, Aleshawi A, Obeidat H, Hijazi E, et al. Major lower extremity amputation: A contemporary analysis from an academic tertiary referral centre in a developing community. *BMC Surg*. 2019 Nov 13;19(1).
7. Anantha-Narayanan M, Doshi RP, Patel K, Sheikh AB, Llanos-Chea F, Abbott JD, et al. Contemporary Trends in Hospital Admissions and Outcomes in Patients with Critical Limb Ischemia: An Analysis from the National Inpatient Sample Database. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2021.
8. Nawalany M. Endovascular Therapy for Limb Salvage. Vol. 90, *Surgical Clinics of North America*. 2010.
9. Galyfos G, Sianou A, Frountzas M, Vasilios K, Vouros D, Theodoropoulos C, et al. Acute limb ischemia among patients with COVID-19 infection. *J Vasc Surg*. 2022 Jan 1;75(1):326–42.
10. Gallagher KA, Meltzer AJ, Ravin RA, Graham A, Shrikhande G, Connolly PH, et al. Endovascular management as first therapy for chronic total occlusion of the lower extremity arteries: Comparison of balloon angioplasty, stenting, and directional atherectomy. In: *Journal of Endovascular Therapy*. 2011.
11. Roulstone S, Harding S. Defining communication disability in under-served communities in response to the world report on disability. Vol. 15, *International Journal of Speech-Language Pathology*. 2013.

12. Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, et al. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: Revised version. *J Vasc Surg.* 1997;26(3).
13. Pascale BA, Potter BK. Residual Limb Complications and Management Strategies. *Curr Phys Med Rehabil Rep.* 2014;2(4):241–9.
14. Ploeg AJ, Lardenoye JW, Vrancken Peeters MPFM, Breslau PJ. Contemporary series of morbidity and mortality after lower limb amputation. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery.* 2005;29(6):633–7.
15. Avila J, Long B, Holladay D, Gottlieb M. Thrombotic complications of COVID-19. *American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2021;39:213–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.09.065>
16. Kempe K, Starr B, Stafford JM, Islam A, Mooney A, Lagergren E, et al. Results of surgical management of acute thromboembolic lower extremity ischemia. *J Vasc Surg.* 2014;60(3):702–7.
17. Noory E, Böhme T, Salm J, Beschorner U, Westermann D, Zeller T. Impact of COVID-19 Pandemic on Clinical Care of Peripheral Arterial Disease Patients: A Single-Center Experience. *J Clin Med.* 2023;12(3).
18. Stabile E, Piccolo R, Franzese M, Accarino G, Bracale UM, Cappello E, et al. A cross-sectional study evaluating hospitalization rates for chronic limb-threatening ischemia during the COVID-19 outbreak in Campania, Italy. *Vascular Medicine (United Kingdom).* 2021;26(2):174–9.
19. Dattilo PB, Casserly IP. Critical Limb Ischemia: Endovascular Strategies for Limb Salvage. *Prog Cardiovasc Dis.* 2011;54(1).
20. Putko RM, Bedrin MD, Clark DRM, Piscoya AS, Dunn JC, Nesti LJ. SARS-CoV-2 and limb ischemia: A systematic review. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2021;12(1):194–9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.11.018>

1. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de variables

Nombre	Etiqueta	Valores	Naturaleza	Nivel de Medición
Edad	Edad en años al momento de la intervención en Méderi	Años	Cuantitativa (Discreta)	Razón
Sexo	Sexo registrado al nacer y reportado en la historia clínica	1: Masculino 2: Femenino	Cualitativa	Nominal
Peso	Peso en kilogramos registrado en HC	Peso en kg	Cuantitativa (Discreta)	Razón
Índice de Masa Corporal (IMC)	Medida de relación entre el peso en kilogramos y el cuadrado de la talla en mts.	1: Normal (18,5 - 24,9) 2: Sobrepeso (25,0 - 29,9) 3: Obesidad (>30)	Cualitativa	Ordinal
Hipertensión Arterial (HTA)	Antecedente de hipertensión arterial por historia clínica	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
Tabaquismo	Fumar 1 o más paquetes de cigarrillo al día, reportado en HC	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
Diabetes Mellitus (DM)	Antecedente de Diabetes mellitus por historia clínica	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
SARS-CoV-2 (COVID 19)	Confirmación de infección por prueba positiva (PCR o Film array) en un periodo de 20 días previo o posterior al procedimiento.	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
Falla Cardíaca	Antecedente de insuficiencia cardíaca congestiva descrita por historia clínica	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
ERC	Enfermedad renal crónica descrita por historia clínica	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica descrita por historia clínica	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal

Anexo 1. Tabla de variables

Cardiopatía Isquémica (CI)	Cardiopatía isquémica descrita por historia clínica	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
Amputación	Nivel de amputación referido en la historia clínica de ortopedia	0: dedos del pie 1: articulación de Lisfranc 2. transtibial 3. supracondílea 4. transfemoral 5. desarticulación de cadera	Cualitativa	Ordinal
Mortalidad	Muerte presentada en los primeros 30 días posterior a la amputación por seguimiento del servicio de ortopedia Méderi	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal
Reintervención Quirúrgica	Registro de cirugías presentadas en los primeros 30 días posterior a la amputación por seguimiento del servicio de ortopedia Méderi	0: No 1: Si	Cualitativa	Nominal