

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE MEDICINA



Trabajo terminal

Que para obtener el diploma en la especialidad de:  
URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS

PRESENTA:

C. Alejandro Amador Rojas Patiño

ASESOR DE TRABAJO TERMINAL:

Dra. María Cecilia Anzaldo Campos.

“Índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención”.

Mexicali, B.C., Octubre del 2024.

## **Agradecimientos.**

Mi nombre es Alejandro Amador Rojas Patiño, soy originario del Valle de San Quintín, ubicado en el Estado de Baja California, soy médico de profesión, residente de tercer año de la especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, durante mi formación como médico eh tenido la fortuna de poder estar rodeado de grandes personas y profesionales del área de la salud, con ellos he aprendido a crecer y les agradezco porque cada paso ganado para mí, es dar un paso firme.

¿A quién le dedico este logro? A mis padres, mis hermanas, mi pareja y asesores de investigación, porque ellos confiaron en mí la primera vez que decidí dejar mi tierra en la búsqueda de un sueño, he estado un poco alejado físicamente de ellos y para mí significa mucho que siempre durante estos 10 años de preparación que he estado lejos, siempre he contado con su apoyo y nunca los he dejado de pensar.

“Hay que luchar por construir tu vida, y eso a veces implica sacrificios, por esto y más, me apasiona hacer medicina de urgencias”

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Título	4
Identificación de investigadores	5
Resumen	6
Marco teórico y antecedentes	8
Justificación	21
Planteamiento del problema	24
Objetivos	26
Hipótesis	27
Material y métodos	28
Aspectos éticos	32
Recursos, financiamiento y factibilidad	36
Bioseguridad	37
Resultados	38
Análisis de resultados y discusiones	46
Conclusiones	49
Anexos	52
Referencias bibliográficas	57

## TITULO

“Índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención”.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Investigador tesista.

Nombre: Alejandro Amador Rojas Patiño.

Adscripción: Médico Residente del Hospital General Regional No. 20, Tijuana, Baja California.

Matrícula: 97023506.

Teléfono: 646-188-30-39.

Correo: rojas.alejandro@uabc.edu.mx, alejandro\_ar\_p@hotmail.com

Investigador responsable.

Nombre: Dra. María Cecilia Anzaldo Campos.

Adscripción: Hospital General Regional No. 20, Tijuana, Baja California.

Matrícula: 9920153.

Teléfono: 664-629-63-85.

Correo: maria.anzaldo@imss.gob.mx

Investigador asociado.

Nombre: Dra. Loyda Rivera Ramírez.

Adscripción: Medicina de urgencias, adscrito al Hospital General de Zona IV No. 8, Ensenada, Baja California.

Matrícula: 99115426.

Teléfono: 551-820-82-29.

Correo: chattiss96@gmail.com

## RESUMEN

**Título:** Índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención.

**Investigadores:** Dr. Alejandro Amador Rojas Patiño, Dra. María Cecilia Anzaldo Campos, Dra. Loyda Rivera Ramírez.

**Antecedentes:** De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), se reportó que la prevalencia de diabetes en México aumentó de 9.2% en 2012 a 9.4% en 2016 y 10.3% en 2018. Es más prevalente en mujeres con 11.4% ante 9.1% en los hombres. En las estadísticas de salud de nuestro país se observa que los pacientes diagnosticados con diabetes constituyen aproximadamente el 4,5 % de la población total; se estiman anualmente unas 12, 000 úlceras del pie diabético y alrededor de 1 800 amputaciones/año, lo que representa el 15%.

**Objetivo:** Determinar índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias del Hospital General Regional No. 20.

**Material y Métodos:** Previa autorización de los Comités de Ética e Investigación en salud. Se realizó un estudio cuantitativo, correlacional, retrospectivo; mediante una revisión del expediente electrónico de pacientes ingresados al servicio de urgencias, durante el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre del 2022. Se incluyeron pacientes con diabetes mellitus, que ingresaron a urgencias con datos clínicos compatibles con pie diabético de acuerdo con la definición de la guía de práctica clínica de pacientes con pie diabético, en quienes se realizó toma de tensión arterial y frecuencia cardiaca (para realizar cálculo de índice de choque) a su ingreso, y se realizó la determinación del mismo para definir su impacto como factor pronóstico de amputación. Las variables de estudio fueron: edad, sexo, clasificación de Wagner, índice de choque y amputación. Análisis estadístico: Se realizó estadística de tipo descriptiva, con pruebas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para cualitativas. Estadística inferencial con prueba regresión logística binaria para establecer factor pronóstico del índice de choque para amputación. Se consideraron las diferencias estadísticamente significativas con valores de  $p < 0.05$ . Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 21 para el procesamiento de casos.

**Resultados:** Se logró recolectar una muestra total de 182 pacientes, de los cuales; 151 cumplían con los criterios de inclusión, 9 durante su estancia hospitalaria solicitaron y firmaron alta voluntaria y 22 ya contaban con una amputación previa. Del total de la muestra estudiada, 62 pacientes tenían un índice de choque menor de 0.9, y 89 pacientes tenía un índice de choque mayor de 0.9 unidades, lo que corresponde a un 41.1% y un 58.9% del total de los

pacientes respectivamente. Del total de la muestra analizada, 33 pacientes se egresaron sin amputación y 118 pacientes culminaron con amputación, lo que equivale a 21.9% y 78.1% respectivamente. Del total de pacientes que se egresaron con amputación, el índice de choque promedio fue de 1.08 unidades, el índice de choque promedio de las mujeres estudiadas fue de 1.1 y el de los hombres fue de 1.07 unidades.

**Conclusiones:** El índice de choque puede utilizarse como una herramienta de factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético, al ser una herramienta de fácil acceso al personal de salud y que con solo dos variables y el producto de una división arroja un resultado que nos puede llegar a orientar en el pronóstico.

**Palabras clave:** diabetes mellitus, pie diabético, presión arterial, frecuencia cardiaca, índice de choque, amputación.

## MARCO TEÓRICO

El índice de choque (ICH), considerado como una razón matemática entre dos datos clínicos: frecuencia cardíaca/tensión arterial sistólica, (FC/TAS), siendo los valores normales de 0.5-0.7, ha sido propuesto como un parámetro eficaz, barato y fácilmente realizable para la determinación tanto de hipoxia tisular como de la función del ventrículo izquierdo y consecuentemente, como pronóstico del desarrollo de complicaciones e incluso la muerte. <sup>1</sup>

Valores mayores de 0.9 se han relacionado en algunos artículos con hipoperfusión global y aun en presencia de signos vitales dentro de parámetros considerados “normales” para la edad y sexo, pueden sugerir lesión mayor y consecuentemente la necesidad de tratamiento más intensivo. De hecho, un índice de choque mayor de 0.9 se asocia a tasas mayores de hospitalización y necesidad de manejo intensivo en pacientes que se evaluaron en servicios de urgencias.<sup>2</sup>

Así mismo, el índice de choque elevado parece ser una de las manifestaciones más tempranas de sepsis severa y choque séptico. Paralelamente se ha reportado en estudios retrospectivos una mejor sensibilidad y especificidad del índice de choque como predictor de mortalidad. Este índice presentó un área debajo de la curva de 0.818, con un punto de corte de 0.8 para una sensibilidad de 80% y una especificidad de 80% con una  $p < 0.05$ .<sup>3</sup>

El índice de choque es una modalidad efectiva y sin costo en la evaluación inicial de pacientes con riesgo de sepsis. Se ha demostrado que los pacientes que presentan una supuesta infección y un índice de choque normal tienen un riesgo muy bajo de desarrollar sepsis grave oculta en el momento de la presentación. El índice de choque puede usarse como una herramienta adicional de evaluación al lado de la cama: como una “señal de alerta” para enfermedades graves; esto es particularmente útil cuando los signos vitales tradicionales son aparentemente relativamente benignos.<sup>4</sup>

El índice de choque ha sido objeto de muchos estudios en afecciones que incluyen traumatismo, sepsis, embarazo ectópico, infarto de miocardio y embolia pulmonar,

a su vez, se ha demostrado que un índice de choque elevado ( $> 0,7$ ) se correlaciona con una mayor probabilidad de ingreso hospitalario y mortalidad, por lo que podría usarse junto con los signos vitales y otros marcadores en la toma de decisiones clínicas de pacientes en riesgo de resultados como ingreso en el hospital o UCI, shock y mortalidad.<sup>5</sup>

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad multifactorial que se caracteriza por la pérdida de la regulación de la glucosa sanguínea. El descontrol crónico de la enfermedad se asocia a la aparición de complicaciones micro y macro vasculares. Es una enfermedad crónica y compleja que requiere atención médica continua con estrategias de reducción de riesgos multifactoriales más allá del control glucémico.

Es clasificada en 4 categorías generales:

1. DM tipo 1 (secundario a la destrucción de células- $\beta$  pancreáticas lo que conlleva a una deficiencia absoluta de insulina).
2. DM Tipo 2 (debido a una pérdida progresiva de la secreción de insulina aunado a resistencia a la insulina).
3. DM gestacional (diagnosticada en el segundo o tercer trimestre de embarazo).
4. Relacionada a otras causas: síndromes diabéticos monogénicos (diabetes neonatal, tipo MODY), patologías de páncreas exocrino (fibrosis quística), relacionada a drogas (uso de glucocorticoides, tratamiento para VIH/SIDA o después de trasplantes de órganos).<sup>6</sup>

La Organización Mundial de la Salud define al pie diabético como “un grupo de síndromes en los que la neuropatía, la isquemia y la infección conducen al daño tisular, que resulta en morbilidad y posible infección”. De acuerdo con el Consenso Internacional en Pie Diabético, una úlcera en pie diabético se define como una herida por debajo del tobillo en un paciente con diabetes, independientemente de su duración, debido a que suele desconocerse por la frecuente pérdida de la sensación protectora y deficiencia visual.<sup>7</sup>

La patogénesis del pie diabético resulta de la acción de múltiples factores siendo una de las principales causas a remarcar: la neuropatía periférica e isquemia resultante de la enfermedad vascular periférica (EVP). La neuropatía periférica está relacionada con más del 60% de pacientes con pie diabético (PD) causada por alteraciones metabólicas inducidas por el estado de hiperglucemia, llevando al incremento de la acción enzimas como aldosa reductasa y sorbitol deshidrogenasa (aumenta la conversión de glucosa a fructosa y sorbitol respectivamente); la acumulación de productos derivados de glucosa resulta en un decremento de la producción inositol en las células nerviosas, el cual es requerido para la conducción neuronal normal (neuropatía).<sup>8</sup>

Adicionalmente, la conversión de glucosa resulta de una depleción de las reservas de dinucleótido de nicotinamida y adenina fosfato (ADP) el cual es necesario para para la desintoxicación de las especies reactivas de oxígeno y la síntesis de óxido nítrico (vasodilatador) incrementando tanto el estrés oxidativo en la célula nerviosa y la vasoconstricción llevando a isquemia, promoviendo la lesión y muerte de la célula nerviosa. La hiperglucemia es relacionada con el aumento de con un factor de agregación plaquetaria y ponte vasoconstrictor: tromboxano A2 que aumenta el riesgo de hipercoagulabilidad plasmática llevando a alteraciones en la matriz extracelular vascular e incrementando el riesgo de colapso de la luz arterial.<sup>9</sup>

Por lo tanto, la enfermedad arterial periférica (EAP) contribuye en el desarrollo de úlceras en un 50%, con afección más en arterias tibiales y del peroné, debido a la disfunción endotelial y alteraciones de las células musculares lisas debidas a la persistencia del estado hiperglucémico. Las alteraciones anatómicas y estructurales son divididas en 3 tipos:

- Alteraciones sensitivas: es el principal y más común predictor de ulceración (hasta 78% de los casos) daño en la sensibilidad implica la falta de dolor a la deambulación con retardo de la percepción de úlceras por la persona afectada con disfunción de cicatrización en heridas aumentando el área afectada traumatizada.

- Alteraciones motoras: presentación de anomalías en la anatomía dinámica del pie, causando debilidad y deterioro de la musculatura intrínseca modificando su presión plantar al deambular, llevando a reducción de movimiento y cambios en articulaciones, musculatura y tejidos blandos propios del pie; como ejemplos: dedos en garra, pie cavo, deformación equina, deformaciones ungueales, y como mayor colapso mecánico la neurosteoartropatía de Charcot.
- Alteraciones autonómicas: resulta en una disminución de la inervación autónoma de las glándulas sudoríparas de la piel causando resequedad, disminución de elasticidad principalmente desde tercio medio de la pierna, aumentando la frecuencia de fisuras, grietas cutáneas y formación de callosidades y así aumentando el riesgo de infecciones de heridas.<sup>10</sup>

La infección del PD junto con la isquemia, neuropatía y el edema constituyen una tetrada de factores agravantes que incrementan la morbilidad y muerte, el avance de ésta última es el resultado de diversos factores asociados con la característica de la herida, virulencia de la bacteria y el estado del hospedero. El principal factor predisponente de infección es la ulceración frecuentemente asociada con la neuropatía. El desencadenante es externo el cual puede ser físico, químico o mecánico.<sup>11</sup>

El camino hacia la ulceración sigue posterior al trauma de los pacientes con insensibilidad por neuropatía diabética del pie, la cual además pudiera estar mal perfundida debido a la EAP siendo más difícil su recuperación. La ulceración e infección incrementarían la demanda de oxígeno, aunado a que los procesos de reparación están desacoplados por varios procesos inherentes a la diabetes incluyendo a la actividad inmunológica humoral y respuesta inflamatoria anormal.<sup>12</sup>

Las alteraciones microvasculares incluyen el incremento de shunts arteriovenosos y una deficiente vasoreactividad, además de una formación deficiente de vasos colaterales, en los cuales llevarán a hipoperfusión capilar incrementando la incapacidad para sanar. Consecuentemente las oclusiones arteriales pueden resultar en un agravamiento extra de la perfusión. Al final la distribución de la EVP

en pacientes con diabetes es distal y difusa con alta prevalencia de oclusiones creando un círculo junto con la neuropatía.<sup>12</sup>

No todos los pacientes con diabetes tienen probabilidad para desarrollar ulceraciones (las cuales son la mayor complicación de la DM, que en la mayoría de los casos preceden a infecciones y amputaciones con alta morbilidad, mortalidad y costos), por lo que en general pacientes sin factores de riesgo parecieran no estar relacionados con la aparición de úlceras. Se define como pacientes en riesgo a: pacientes con DM que no tienen una úlcera activa en pie, pero cursan con neuropatía periférica, con o sin presencia de deformidad o enfermedad arterial periférica (EAP) o historia de úlcera u amputación de una parte del pie o pierna.<sup>13</sup>

Los factores para desarrollar úlceras o amputación en pacientes con DM son:

- Diabetes de más de 10 años de evolución.
- Sexo masculino.
- Neuropatía diabética.
- Insuficiencia arterial.
- Deformidad de pie con evidencias de sitios de presión, o callosidad plantar severa.
- Patología de uñas.
- Historia previa de úlcera o amputación.

A su vez, los factores de riesgo se pueden clasificar en modificables y no modificables:

Factores de riesgo no modificables:

- Edad.
- Tiempo de evolución de la DM.
- Antecedentes de úlceras y/o amputaciones.
- Antecedentes de neuropatía, angiopatía, retinopatía y nefropatía.
- Limitación de los movimientos articulares.

Factores de riesgo modificables:

- Descontrol metabólico.
- Factores sociales.
- Deformidades anatómicas.
- Aumento de la presión plantar.
- Uso de calzado inadecuado.
- Sobrepeso corporal u obesidad.
- Alcoholismo.
- Tabaquismo.
- Ingestión de  $\beta$  Bloqueadores.<sup>14</sup>

Los pacientes con PD tienen una más alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular (FRC) como hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y microalbuminuria con una elevada prevalencia de enfermedad cardiovascular (enfermedad coronaria [EC], eventos cerebrales [EVC] isquémicos, ataque cerebral isquémico transitorio [AIT] y retinopatía diabética [RD]).<sup>15</sup>

Agregado a esto, individuos con PD ulcerado han mostrado después de 5 años de seguimiento una alta incidencia de nuevos eventos vasculares incluyendo: EC, AIT, EVC isquémicos y RD. Esto es relacionado con el hecho que la DM tiene un complejo nexo de variables con alteraciones inflamatorias metabólicas y consecuente efecto sobre el sistema cardiovascular que explicaría los reportes de alta morbi-mortalidad previo en pacientes diabéticos con amputaciones.<sup>15</sup>

La hipertensión arterial (HTA) y la DM representan 2 FRC independientes, ambos aceleran el desarrollo de RD, nefropatía y enfermedad vascular periférica (EVP). En todos los casos la HTA empeora el pronóstico aumentando el riesgo de complicaciones tanto macrovascular y microvasculares relacionadas ambas al PD. En adición, se muestran altas prevalencias de dislipidemia (DL) en pacientes con PD ulcerado que en aquellos que no cursan con PD, esto en el contexto de que la DL es un factor que incrementa el riesgo de enfermedades macrovasculares en población diabética.<sup>16</sup>

En los pacientes con DM2 se tiene conocido que cursan con un alto riesgo de mortalidad relacionada a enfermedad cardiovascular aunado a esto las úlceras del PD indican una coexistente EAP y arterioesclerosis difusa que durante su tratamiento sufren de estrés fisiológico (relacionado con dolor en heridas, infecciones, inflamación severa secundario a aumento de citosinas inflamatorias) y físico (ansiedad relacionada a amputaciones) que puede provocar isquemia coronaria severa y deterioro de la función cardíaca aumentando el riesgo cardiovascular.<sup>17</sup>

Desglosando los FRC implicados en el PD, están relacionados con los siguientes mecanismos:

- La hipertrigliceridemia es un factor conocido de lesión microvascular, los niveles elevados han mostrado ser un factor de riesgo independiente para amputación de miembros pélvicos en pacientes diabéticos, relacionado con estrés oxidativo, disfunción mitocondrial y elevación de los marcadores inflamatorios con afección directa a nivel vascular.
- La obesidad ejerce sus efectos a nivel metabólico e inflamatorio llevando a alteraciones microvasculares y lesión a nivel de nervios periféricos, secundario a la elevación de citosinas proinflamatorias (interleucinas, factor de necrosis tumoral, lipoproteínas de baja densidad oxidadas, factor de necrosis tumoral) y disminución de citosinas antiinflamatorias (adiponectina, grelina, e interleucina 10).
- Los efectos cardiovasculares relacionados al tabaquismo (definido como: consumo de 1-4gr de tabaco al día o en consumidores ocasionales al menos 100 cigarros totales en a lo largo de la vida) están relacionados aun en dosis menores, refiriendo que “no hay un nivel seguro de exposición al tabaco”, con injuria directa a nivel endotelial, a través de un incremento de estrés oxidativo, desacoplamiento del óxido nítrico sintetasa, con una posterior pérdida de respuesta en la función vascular y de las propiedades antiagregantes endoteliales, activación de plaquetaria y leucocitaria aumentando la disfunción celular endotelial.<sup>18</sup>

Existen varios factores de riesgo que son predictivos para las úlceras y las amputaciones. Dentro de los más importantes tenemos ulceraciones previas, neuropatía, deformidades del pie (hiperqueratosis, dedos en martillo, hallux valgus) y enfermedad vascular. El International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) desarrolló un sistema para clasificar el pie en riesgo:

Grupo 0: sin evidencia de neuropatía.

Grupo 1: neuropatía presente, pero sin evidencia de deformidades del pie o enfermedad vascular periférica.

Grupo 3: neuropatía con evidencia de deformidad del pie o enfermedad vascular periférica.

Grupo 4: antecedentes de ulceración en el pie o amputación de las extremidades inferiores.<sup>19</sup>

Clínicamente, en el paciente con pie diabético, en la mayoría de los casos las úlceras se encuentran en lugares típicos con base en la mayor predisposición de riesgo de formación de las mismas, por ejemplo, en áreas de mayor carga de presión, por ejemplo, a nivel del primer metatarsiano, y son de forma circular rodeadas por bordes hiperqueratósicos que se han desarrollado a partir de una carga de alta presión. A pesar de la impresión exterior de la úlcera, a menudo blanda, es común encontrar una gran extensión de la profundidad al sondaje o una coinfección subclínica del tejido circundante.<sup>20</sup>

Con base en el grado de compromiso de tejidos blandos, músculo, tendones o incluso hueso y el hecho de presentar sobreinfección bacteriana o compromiso circulatorio periférico, disponemos de dos escalas que nos permiten identificar dicho grado de compromiso:

Sistema de clasificación de úlceras de Wagner.

Grado 1: úlcera diabética superficial

Grado 2: extensión de la úlcera que afecta al ligamento, tendón, cápsula articular o fascia sin absceso ni osteomielitis

Grado 3: úlcera profunda con absceso u osteomielitis

Grado 4: gangrena localizada del pie

Grado 5: gangrena extensa del pie

Sistema de clasificación de úlceras de Texas. <sup>21</sup>

Estadio	Grado			
	0	1	2	3
A	Lesiones pre o postulcerosas completamente epitelizadas	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso	Herida a tendón o cápsula	Herida penetrante a hueso o articulación
B	Infectada	Infectada	Infectada	Infectada
C	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
D	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica

Un examen minucioso de los pies es importante para detectar la enfermedad a tiempo. Se debe realizar una búsqueda dirigida de lesiones como infección por hongos, grietas y fisuras cutáneas, uñas encarnadas, espacios interdigitales macerados, callosidades y deformidades como dedos en martillo, dedos en garra y pie cavo, que aumentan el riesgo de ulceración. Se debe sentir la temperatura de los pies con el dorso de la mano. Un pie frío puede sugerir isquemia, y el aumento de calor con enrojecimiento e hinchazón puede sugerir inflamación como pie de Charcot agudo o celulitis.<sup>22</sup>

Todos los pacientes necesitarán un cuidado adecuado de las heridas (desbridamiento, vendajes y descarga de presión) y la mayoría necesitará algunas intervenciones quirúrgicas. El régimen de antibióticos debe tener en cuenta un agente activo contra los cocos grampositivos que cuidan el MRSA en pacientes de alto riesgo. El tratamiento para los pacientes en etapas avanzadas o previamente

tratada debe incluir una cobertura ampliada para las especies de bacilos gramnegativos y enterococos. Las heridas gangrenosas y malolientes pueden requerir terapia antiaeróbica.<sup>23</sup>

En un estudio aleatorizado de ampicilina / sulbactam versus imipenem / cilastatina para el tratamiento del pie diabético moderadamente severo en 90 pacientes, no hubo diferencias significativas entre los tratamientos en términos de tasa de éxito clínico. Por lo general, la infección en un pie diabético moderado y severo generalmente se trata con terapia con antibióticos intravenosos durante dos a cuatro semanas, con cuatro a seis semanas de terapia para la osteomielitis.<sup>24</sup>

La intervención quirúrgica de la infección en un pie diabético de moderado a grave suele ser esencial e incluye una incisión agresiva, drenaje y desbridamiento de tejidos blandos y huesos no viables. Con una mayor gravedad de la infección, se ha descrito una tendencia estadísticamente significativa hacia un mayor riesgo de amputación, así como un aumento del nivel anatómico de amputación.<sup>25</sup>

El tratamiento quirúrgico temprano en la infección del paciente con pie diabético puede reducir la necesidad de amputaciones mayores. Un abordaje quirúrgico agresivo contra la infección del pie en pacientes diabéticos puede reducir la necesidad de amputación por encima del tobillo. El tratamiento de la infección del pie diabético requiere la combinación de tratamiento quirúrgico temprano y terapia antimicrobiana.<sup>26</sup>

## ANTECEDENTES

Se estima que alrededor de 250 millones de personas viven actualmente con DM2, y se espera que este número se incremente aproximadamente a 380 millones en el año 2025. La DM2 se ha convertido en la principal causa de enfermedad y muerte temprana en la mayoría de los países del mundo, principalmente por aumentar el riesgo de eventos cardiovasculares.<sup>27</sup>

El pie diabético es un problema a nivel mundial, dramáticas son las estadísticas que refieren que esta enfermedad es la causa del 70 % de las amputaciones no traumáticas en el ámbito mundial, el 30 % de ellos fallecen en el primer año y la mitad necesita otra amputación en los próximos 5 años. Varios autores plantean que las complicaciones del pie (úlceras, claudicación intermitente, gangrena y amputación) son causa seria de morbilidad, discapacidad y pobre calidad de vida del paciente con diabetes mellitus, que es el origen de 8 de cada 10 amputaciones no traumáticas, de las cuales 85% siguen a la aparición de la úlcera.<sup>28</sup>

En Estados Unidos y Europa las complicaciones no resueltas generan más del 50% de las amputaciones no traumáticas teniendo de 15 a 40 veces más posibilidades de ser amputada que un paciente no diabético. Se acepta además que hasta el 20% de los pacientes con úlceras en sus pies requieren de una amputación y que en el 85% de las amputaciones se recoge el antecedente de úlcera en los pies, luego de una amputación de la extremidad inferior entre 2 y 5 años de una amputación contra lateral y se dice que 1 de cada 5 amputados llega a vestir prótesis. En los pacientes diabéticos amputados la supervivencia es significativamente menor que en el resto de la población, empeorando en los casos de amputación previa; solo el 50% de los amputados sobreviven a los 3 años.<sup>29</sup>

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) se reportó que la prevalencia de diabetes en México aumentó de 9.2% en 2012 a 9.4% en 2016 y 10.3% en 2018. Es más prevalente en mujeres con 11.4% ante 9.1% en los

hombres. Gran parte de la población de México se encuentra en riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2. Según la encuesta de ENSANUT 2018, 76.8% de las mujeres mayores de 20 años y 73% de los hombres presentan obesidad y sobrepeso. Se han encontrado 19.2 millones de adultos con un índice de masa corporal (IMC) mayor de 25 kg/m<sup>2</sup> que tienen uno o más factores de riesgo. En México cerca de 3.5 millones de personas padecen de diabetes sin diagnosticar.<sup>30</sup>

En un estudio comprendido durante septiembre a diciembre de 2011, se incluyeron pacientes con DM2 con una evolución  $\geq 5$  años que acudieron a la consulta externa en una Unidad de Medicina Familiar en Tijuana (México), se estudiaron 205 pacientes, con una edad y evolución de la DM promedio ( $\pm$ DE) de  $59 \pm 10$  y  $10,7 \pm 6,7$  años, respectivamente. Noventa y un pacientes (44%) tuvieron alto riesgo para desarrollar pie diabético, y este se asoció con evolución de la DM mayor a 10 años (OR: 5,1; IC95%: 2,8-9,4), sexo femenino (OR: 2,0; IC95%: 1,1-3,6) y una hemoglobina glucosilada (HbA1c)  $\geq 7,0\%$  (OR: 2,8; IC95%: 1,5-5,0).<sup>31</sup>

En las estadísticas de salud de nuestro país se observa que los pacientes con diabetes constituyen aproximadamente el 4,5 % de la población total; se estiman anualmente unas 12 000 úlceras del pie diabético y alrededor de 1 800 amputaciones/año, lo que representa el 15 %.<sup>32</sup>

En un estudio prospectivo realizado por Mohamed y colaboradores, compararon el índice de choque y los signos vitales convencionales para identificar enfermedades críticas agudas en el departamento de urgencias, analizaron 275 pacientes, se registraron los signos vitales, el índice de choque y la prioridad del triage de los pacientes a su llegada al servicio de urgencias y luego su destino final, determinaron que una elevación anormal del índice de choque a más de 0.9 se asoció con una enfermedad que se trató de inmediato, ameritó ingreso al hospital y a terapia intensiva al ingreso, determinando que el índice de choque puede ser útil para evaluar enfermedades críticas agudas en el servicio de urgencias. En un estudio de cohorte realizado por Anders y colaboradores, analizaron todas las visitas por primera vez al departamento de emergencias entre

1995 y 2011, analizando un total de 111,019 pacientes, examinaron si la edad de 65 años o más, la diabetes y la hipertensión, modificaban la asociación entre el índice de shock y la mortalidad a los 30 días. Encontraron que el índice de choque se asocia de forma independiente con la mortalidad a los 30 días; sin embargo, identificaron que un índice de choque mayor o igual a 1 sugiere un riesgo sustancial de mortalidad a los 30 días en todos los pacientes con urgencias. En un estudio de cohorte realizado por López y colaboradores, analizaron 165 pacientes que desarrollaron sepsis grave y choque séptico en la unidad de terapia intensiva. Se calculó el índice de choque al diagnóstico (IC0), a las dos, cuatro y seis horas posteriores al mismo (IC2, IC4 e IC6). Determinaron que la elevación del valor del índice de choque se asocia con mayor mortalidad de la sepsis. El valor del índice de choque a las 6 horas es el más útil para predecir mortalidad.<sup>33</sup>

## JUSTIFICACIÓN

México representa uno de los países con mayor prevalencia de diabetes a nivel mundial. La diabetes y el manejo de sus complicaciones es quizá el mayor reto del sistema nacional de salud. La aparición de esta afección en el pie es un marcador de mortalidad a corto y mediano plazo. En México del 15 al 25% de los pacientes con DM pueden desarrollar úlceras cutáneas y pie diabético durante el curso de la enfermedad; un 30% sufrirá una amputación, el 50% de los pacientes diabéticos sometidos a una amputación, pierden la otra extremidad en menos de 5 años y el 30% de los pacientes fallecen en el primer año, 50% dentro de los 3 años y 70% en los siguientes 5 años de realizada la amputación; esta mortalidad es básicamente por causa cardiovascular.<sup>34</sup>

La diabetes mellitus tipo 2 y sus complicaciones circulatorias periféricas en la actualidad han generado gran impacto en la sociedad, generando altos costos en el tratamiento, los días de estancia hospitalaria, antibioticoterapia e incluso manejo quirúrgico. Hoy en día, disponemos de diferentes tipos de herramientas con gran utilidad en la práctica clínica, tal es el caso del índice de choque, una escala que se puede utilizar al pie de la cama o al lado del paciente una vez que ingresa a un servicio de salud a recibir atención médica.

El índice de choque nos permite identificar de cierta manera el grado de compromiso circulatorio o perfusión tisular, con la simple determinación de dos parámetros que son recabados en el área de triage al momento de tomar signos vitales: tensión arterial sistólica y frecuencia cardiaca, el producto de la división de estos parámetros arroja un valor, el cual está comprobado que a mayor valor de 0.9 unidades existe mayor compromiso circulatorio-perfusor, lo que de alguna manera nos pudiera orientar en cierto grado a la determinación de la necesidad de manejo quirúrgico y pronóstico de la necesidad de manejo quirúrgico en el paciente con pie diabético.

En nuestro estado y en nuestra unidad de salud de segundo nivel de atención, día con día llegan pacientes con diabetes mellitus con complicaciones circulatorias

periféricas, las cuales de alguna u otra manera generan altos costos tanto para la institución de salud, sin dejar pasar el impacto psicológico, físico, laboral y económico que este puede generar en nuestros pacientes.

Además, la historia natural del paciente con pie diabético implica un largo tiempo de evolución, aunado a diferentes factores como descontrol metabólico, mal apego al tratamiento o desinterés por el cuidado de la salud propio del paciente, tomando como referencia que un paciente con pie diabético no debería considerarse como una urgencia, esto, por el tiempo de evolución que implica, sin embargo a su ingreso clínicamente se presentan con criterios de hospitalización que en casos avanzados ameritan manejo quirúrgico.

A su ingreso dentro del protocolo de estudio en ocasiones requiere de estudios complementarios como laboratoriales, radiografía de la extremidad afectada y en algunos casos, la realización de ultrasonido doppler de la extremidad afectada, para valorar el grado de compromiso circulatorio y la necesidad de tratamiento específico que va a requerir el paciente. Sin embargo, en algunas ocasiones no se dispone de estos estudios complementarios o incluso del servicio especialista (angiología, cirugía general) lo cual de alguna manera puede llegar a retrasar el manejo en estos pacientes.

Actualmente contamos con herramientas prácticas y fáciles de utilizar frente al paciente, tal es el caso de la toma de signos vitales, lo cual incluye la toma de tensión arterial sistólica y la frecuencia cardiaca, los cuales, con simple sencilla división de estos valores, se obtiene un producto, el cual en diversos estudios se ha visto reflejado el grado de compromiso culatorio-perfusión periférica y el posible riesgo de culminar en amputación de dicha extremidad.

Existen diversas fuentes bibliográficas en las que se ha implementado el índice de choque, sin embargo, en una búsqueda exhaustiva no se ha encontrado información relacionada en cuando al cálculo del índice de choque y el riesgo de culminar en amputación en un paciente diagnosticado con pie diabético con base en el resultado obtenido, lo cual de alguna manera pudiera ayudar en algún futuro

en la determinación del plan y pronóstico de nuestros pacientes, esto con la finalidad de brindar una atención de la mejor calidad posible apoyándonos de una herramienta tan fácil y sencilla de utilizar, y que se encuentra al alcance de cualquier personal de la salud.

De esta manera se podría determinar si existe relación positiva entre el valor del índice de choque y el riesgo de culminar en amputación en un paciente diagnosticado con pie diabético, con la finalidad de implementar el cálculo de dicha determinación en pacientes que ingresan al área de urgencias con diagnóstico de pie diabético y a su ingreso tener una variable que nos permita tener un panorama más amplio del pronóstico que pudiera tener nuestro paciente desde su ingreso, y con esto poder determinar los probables días de estancia e incluso la necesidad de requerir manejo quirúrgico.

El índice de choque pudiera llegar a utilizarse incluso en algún futuro como marcador de severidad desde el ingreso por el área de triage, ante el contexto clínico de un paciente con pie diabético, se podría implementar esta herramienta de fácil acceso, en el cuál sólo se necesitan dos valores los cuales se obtienen desde el ingreso del paciente por el área de triage y que con sólo el uso de una operación matemática nos arroja un dato que de alguna manera nos puede ser indicativo de gravedad, estancia hospitalaria e incluso pronóstico, puede ser una herramienta bastante prometedora para futuras generaciones, la cual si bien, ya se utiliza en el contexto de pacientes con trauma o ginecología para la necesidad de transfusión de hemoderivados y que de alguna manera pudiera llegar a utilizarse en otro tipo de pacientes, como lo es ante un paciente con pie diabético y que si bien, sabemos que hoy en día la diabetes mellitus tiene, y tendrá, gran impacto en la salud de nuestra población.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día en nuestro país, la diabetes mellitus ha generado gran impacto en la sociedad, a través de una de sus complicaciones conocidas a largo plazo, principalmente a nivel circulatorio periférico, hablando específicamente de pacientes con diagnóstico de pie diabético. El servicio de urgencias, día con día es recurrido por pacientes con este diagnóstico, después de una evaluación detallada del grado de compromiso se valora el manejo de estos pacientes; sin embargo, en la mayoría de los casos el paciente acude en estadios o etapas avanzadas de la enfermedad, en la que la mayoría de los casos, el manejo puede llegar a ser quirúrgico, culminando en amputación.

A su vez, en el servicio de urgencias se cuenta con diferentes herramientas con las cuales se puede brindar una atención integral; esto, previo a la realización de estudios invasivos como radiografías, ultrasonido doppler o previo a la valoración por el médico especialista (angiología – cirugía general). Afortunadamente contamos con una herramienta de gran valor, la cual puede ser utilizada de una manera rápida y sencilla: el índice de choque, una escala que utiliza dos parámetros que son tomados cuando ingresa un paciente al servicio de urgencias: tensión arterial y frecuencia cardiaca, el producto de la división de estos valores otorga un valor, el cual está comprobado que a mayor valor de referencia por arriba de las 0.9 unidades existe mayor compromiso circulatorio periférico, lo cual pudiéramos llegar a asociar con el riesgo de culminar en amputación en este grupo de pacientes.

Además, esta investigación nos ayudaría a determinar la utilidad y la relación existente entre el índice de choque y el riesgo de culminación en amputación, en pacientes con diagnóstico de pie diabético. Esto con la finalidad de determinar desde una vez que ingrese el paciente, los probables días de estancia hospitalaria, la necesidad de algún estudio invasivo o incluso la necesidad de ser intervenido quirúrgicamente.

No existe evidencia científica sobre el índice de choque como factor pronóstico para amputación en pacientes con pie diabético, se ha investigado en otras áreas de la salud como traumatología y ortopedia, ginecología.

Con base en esto, sería importante determinar: ¿Es el índice de choque factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias del HGR 20?

## **OBJETIVO**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar el índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre del 2022.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Medir índice de choque en cada participante de la muestra estudiada

Medir frecuencia de amputación en la muestra estudiada.

Describir las características sociodemográficas de la muestra estudiada.

Correlacionar la escala de Wagner con el riesgo para amputación en los pacientes con pie diabético.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis de trabajo**

El índice de choque es factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre del 2022.

### **Hipótesis nula**

El índice de choque no es factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias del HGR 20, durante el periodo del 1° de enero al 31 de diciembre del 2022.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Clasificación del estudio: Se realizó un estudio cuantitativo, correlacional, retrospectivo.

Lugar: Hospital General Regional No. 20, en la ciudad de Tijuana, Baja California.

Periodo de estudio: Durante el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre del 2022.

Periodo de realización: Noviembre 2023 a Febrero 2024.

Población: Pacientes con diagnóstico de pie diabético de acuerdo a la definición de la guía de práctica clínica de pacientes con pie diabético.

Selección de la muestra: No se realizó muestreo, ya que se realizó un censo.

Tamaño de muestra: No aplica. Se realizó un censo de pacientes quienes cumplían con criterios de inclusión, durante el periodo previamente señalado.

### Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Sexo indistinto.
- Derechohabiente al IMSS.
- Pacientes de edad igual o mayor de 18 años.
- Pacientes con diagnóstico de pie diabético de acuerdo a la definición de la guía de práctica clínica de pacientes con pie diabético.
- Pacientes que acudieron al servicio de urgencias y que se encontraban en el área de Hospitalización del Hospital General Regional No. 20 en la ciudad de Tijuana, Baja California, durante el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre del 2022.

Criterios de No inclusión:

- Pacientes obstétricas o puérperas.
- Pacientes con enfermedades reumatológicas.
- Pacientes con amputaciones de miembros pélvicos previas.

- Paciente que presentaban úlceras en área de pie que no cumplían con criterios diagnóstico para pie diabético establecido en la guía de práctica clínica.

Criterios de eliminación:

- Pacientes con datos pendientes a recabar o expediente clínico incompleto.
- Pacientes que solicitaron ALTA VOLUNTARIA durante su estancia en urgencias.

**Método:** Previa autorización de los comités de ética e investigación en salud, se realizaron las siguientes actividades: se realizó un estudio retrospectivo, correlacional, analítico y cuantitativo en el que se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de pie diabético atendidos durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre del 2022,  $\geq 18$  años, en quienes se realizó la toma de tensión arterial y frecuencia cardiaca (para índice de choque) a su ingreso.

### **Descripción general del estudio.**

Se tuvo acceso a la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (Sistema PEDHS) para la recolección de datos, se ingresó al expediente clínico usando como palabra clave: diabetes mellitus tipo 2 insulín dependiente, con complicaciones circulatorias periféricas y diabetes mellitus tipo dos no insulín dependiente, con complicaciones circulatorias periféricas.

### **Censo pacientes**

En el HGR No 20 acuden al servicio de urgencias aproximadamente de 3 a 5 pacientes por semana, con diagnóstico de pie diabético, lo que haría una cantidad anual entre 144-240 pacientes al año. Se incluyeron el total de pacientes con pie diabético atendidos en el servicio de urgencias durante el periodo del 1° de enero-31 de diciembre 2022.

### **Selección de casos**

Al acceder al sistema PEDHS, se verificaron los expedientes de acuerdo con los criterios de inclusión, posteriormente se iniciará con la recolección de variables de cada expediente.

### **Recolección de variables**

Se realizó la recolección de variables en la hoja de datos, en la cual se incluyeron las siguientes variables: edad, sexo, clasificación de Wagner, índice de choque, amputación.

### **Sistema de clasificación de úlceras de Wagner.**

Grado 1: úlcera diabética superficial.

Grado 2: extensión de la úlcera que afecta al ligamento, tendón, cápsula articular o fascia sin absceso ni osteomielitis.

Grado 3: úlcera profunda con absceso u osteomielitis.

Grado 4: gangrena localizada del pie.

Grado 5: gangrena extensa del pie.

Se tuvo acceso a la nota inicial de valoración al servicio de urgencias, donde se tomó el valor de frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica a su ingreso, y posteriormente se realizó el cálculo del índice de choque.

**Cálculo de índice de choque=** Frecuencia cardiaca/ tensión arterial sistólica.

Se recolectaron los valores de la tensión arterial y frecuencia cardiaca registrados en el expediente. De igual manera se tuvo acceso a la nota de egreso de dicho paciente para determinar el tipo de tratamiento con el que se egresó, ya sea lavado quirúrgico o debridación, amputación, curaciones o manejo antibiótico y de esta manera poder determinar la relación del índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético.

Se realizó el vaciado de dicha información, cuidando la confidencialidad de la información, se otorgó un número de folio a cada paciente, de tal manera que no pudo ser identificado por su nombre o número de seguridad social.

Se aseguró la información guardando la documentación en archivo bajo llave y la información digital, se protegió con contraseña, a la cual únicamente tuvieron acceso los investigadores.

Análisis estadístico: Se realizó una estadística descriptiva, con pruebas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para cualitativas. Estadística inferencial con prueba regresión logística binaria para establecer factor pronóstico del índice de choque para amputación. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas valores de  $p < 0.05$ . Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 21 para el procesamiento de casos.

#### Definición conceptual y operacional de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Edad	Número de años de vida de una persona, medidos a partir de su nacimiento	Cuantitativa discreta	De razón	Número de años
Sexo	Condición biológica que distingue a las personas en hombres y mujeres	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal	1) Femenino 2) Masculino
Clasificación de Wagner	Clasificación usada por Wagner y asociada para determinar los grados de afección en paciente con pie diabético.	Cualitativa Ordinal	De razón	1) I 2) II 3) III 4) IV 5) V
Índice de choque	Medida de asociación entre la presión arterial sistólica y la frecuencia cardíaca que presenta el paciente, donde la presión arterial sistólica se expresa en mmhg y la frecuencia cardíaca en latidos por minuto	Cuantitativa Continua	De razón	0) Adecuada perfusión tisular 0.6 a <0.9 1) Perfusión tisular comprometida $\geq 1$
Amputación de miembro pélvico	Es la presencia de la amputación parcial o total de alguno de los miembros pélvicos.	Cualitativa Dicotómica	nominal	0) No 1) si

## ASPECTOS ÉTICOS

Se toma en cuenta el Código de Nuremberg, basado en las Normas éticas sobre experimentación en seres humanos, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

II. El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar.

III. Basados en los resultados de la experimentación animal y del conocimiento de la historia natural de la enfermedad o de otros problemas en estudio, el experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo.

VII. Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte.

VIII. El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas. Debe requerirse el más alto grado de destreza y cuidado a través de todas las etapas del experimento, a todos aquellos que ejecutan o colaboran en dicho experimento.

IX. Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece a él imposible continuarlo.<sup>35</sup>

La Declaración de los derechos humanos realizados por la Organización de las Naciones Unidas, establece, por primera vez, los derechos humanos fundamentales que deben protegerse en el mundo entero, sin embargo, no se encuentran centrados en la investigación en seres vivos. Considerando que la libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana.

Con base en la Declaración Universal de los Derechos Humanos se toman en cuenta en la presente investigación los siguientes artículos:

Artículo 3 Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.

Artículo 25, apartado 1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.<sup>36</sup>

El presente protocolo, se apega a los lineamientos internacionales y nacionales en materia de investigación médica. De acuerdo con la declaración de Helsinki en el apartado de principios generales, se cumple con los siguientes principios:

Principio #7, referente a que la investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.

Principio #9, referente a que, en la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en la investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

Principio #10, referente a que los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional

disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.<sup>37</sup>

De igual manera, el presente protocolo se apega a los lineamientos internacionales y nacionales en materia de investigación médica. De acuerdo con el Reglamento en materia de investigación Ley General de Salud, en el apartado de principios generales, se cumple con los siguientes principios:

Titulo segundo, de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos:

Capítulo I, Disposiciones Comunes:

Artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14.- La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: I. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen; VI.- Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

ARTÍCULO 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías; I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada

en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.<sup>38</sup>

Confidencialidad de la información: Se realizó el vaciado de dicha información, cuidando la confidencialidad de la información, otorgando un número de folio a cada paciente, de tal manera que no pudiera ser identificado por su nombre o número de seguridad social.

Seguridad de la información: Se aseguró la información guardando la documentación en archivo bajo llave y la información digital, se protegió con contraseña, a la cual únicamente tuvieron acceso los investigadores.

Relación riesgo/beneficio:

El uso del índice de choque como factor pronóstico de amputación pudiera llegar a ser una herramienta prometedora para el futuro, la cual, es de fácil acceso, se puede realizar “a pie de cama”, en la que sólo ocupamos dos parámetros: tensión arterial sistólica y frecuencia cardiaca, parámetros que se obtienen previo a la consulta en el área de triage, y que con el uso de una operación matemática de tipo división, al obtener el resultado, nos puede orientar como marcador de compromiso de perfusión tisular, puede ser indicativo como índice de gravedad, nos puede traducir días de estancia hospitalaria e incluso pronóstico, puede ser una herramienta bastante prometedora para futuras generaciones, la cual si bien, ya se utiliza en el contexto de pacientes con trauma o ginecología para la necesidad de transfusión masiva de hemoderivados y que de alguna manera pudiera llegar a utilizarse en otro tipo de pacientes, como lo es ante un paciente con pie diabético y que si bien, sabemos que hoy en día la diabetes mellitus tiene, y tendrá, gran impacto en la salud de nuestra población.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

Recursos:

Humanos:

Dr. Alejandro Amador Rojas Patiño. Investigador tesista.

Dra. María Cecilia Anzaldo Campos. Asesora metodológica.

Dra. Loyda Rivera Ramírez. Asesora de especialidad.

Físicos:

Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (Sistema PEDHS)

Computadora personal

Impresora

Resma de papel

Caja de plumas

Financiamiento

La presente investigación no cuenta con financiamiento. Los recursos que se emplearon fueron aportados por el investigador tesista.

Factibilidad

Es factible la realización de la investigación, ya que el HGR No 20 es el hospital de referencia de las siguientes Unidades de Medicina Familiar: 7, 17, 19, 21, 33 y 36. Por lo cual existe la suficiente cantidad de pacientes que cumplen criterios de inclusión. Además, se cuenta con la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (Sistema PEDHS), para acceder a expedientes electrónicos de pacientes.

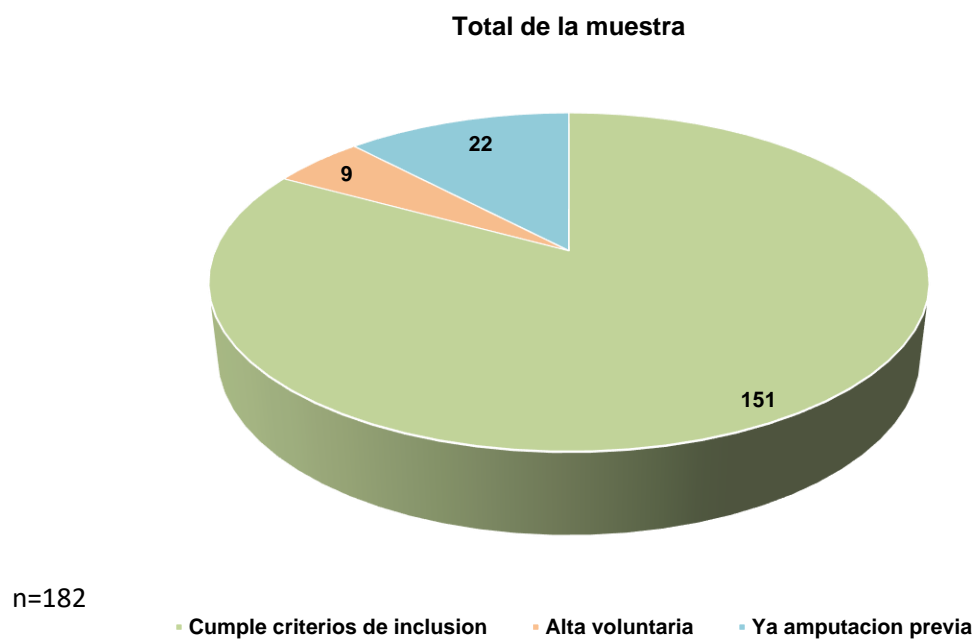
## **BIOSEGURIDAD**

No aplica, se trata de una investigación retrospectiva.

## Resultados.

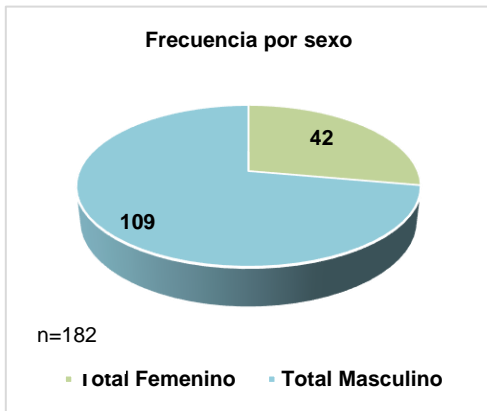
A continuación, en las siguientes graficas se plasman los resultados obtenidos durante esta investigación.

Con base en los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, se logró recolectar una muestra total de 182 pacientes, de los cuales; 151 cumplían con los criterios de inclusión, 9 durante su estancia hospitalaria solicitaron y firmaron alta voluntaria y 22 ya contaban con una amputación previa.

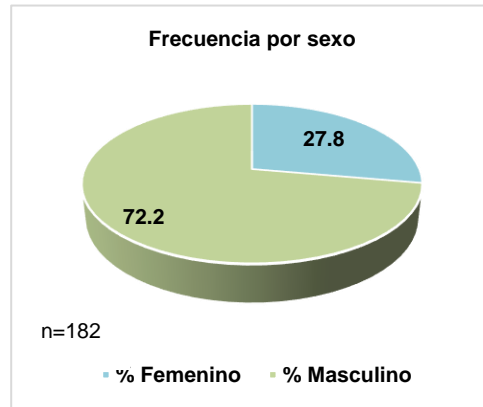


Grafica 1.- Distribución del total de la muestra.

De los 151 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, 109 correspondía a 109 hombres y 42 mujeres, lo que equivale al 72.2% y al 27.8% respectivamente del 100% de la muestra.

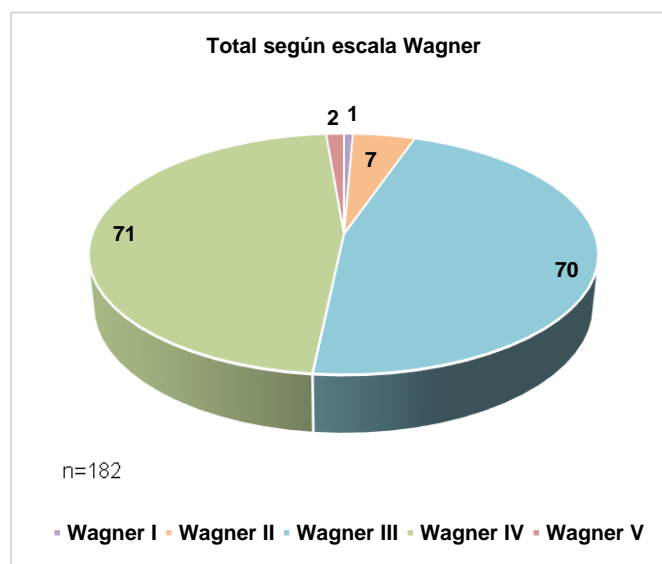


Grafica 2.- Total de pacientes distribuidos por sexo.

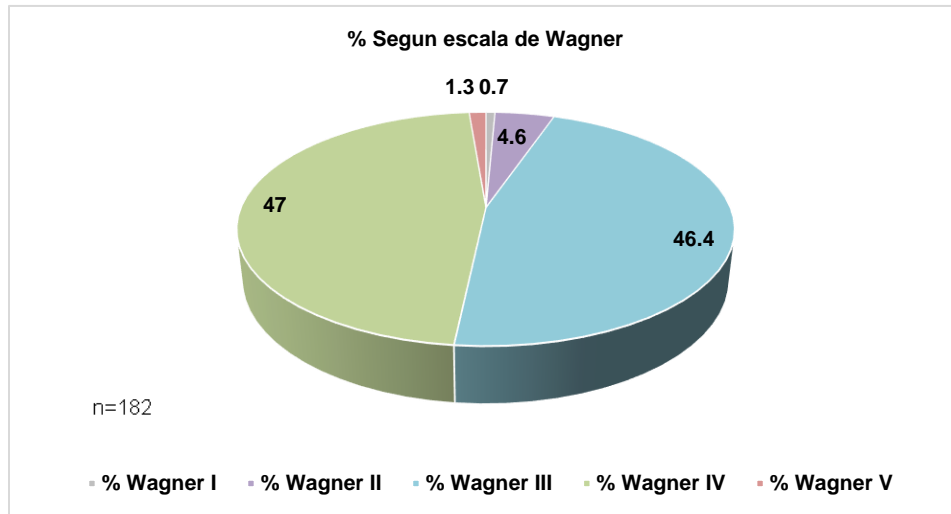


Grafica 3.- Porcentaje del total de pacientes distribuidos por

Del total de pacientes recolectados en la muestra, de acuerdo con la clasificación de la escala de Wagner, 1 paciente se encontraba en un Wagner I, 7 pacientes se en Wagner II, 70 pacientes en Wagner III, 71 pacientes en Wagner IV y 2 pacientes en Wagner V; lo que del 100% de nuestra muestra corresponde a un 0.7% Wagner I, 4.6% en Wagner II, 46.4% en Wagner III, 47% en Wagner IV y un 1.3% se encontraba en Wagner V respectivamente.

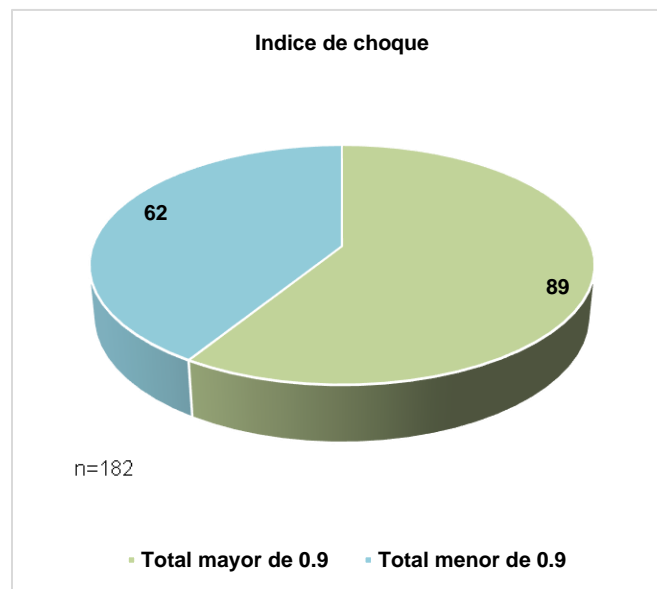


Grafica 4.- Total de pacientes distribuidos según escala de Wagner a su ingreso.

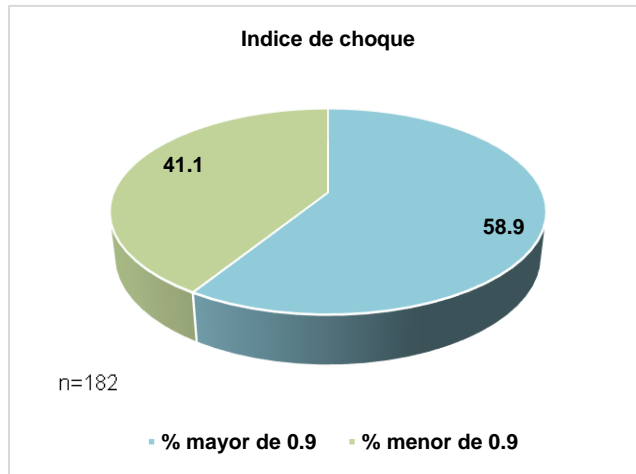


Grafica 5.- Porcentaje del total de pacientes distribuidos según escala de Wagner a su ingreso.

Del total de la muestra estudiada, 62 pacientes tenían un índice de choque menor de 0.9, y 89 pacientes tenía un índice de choque mayor de 0.9 unidades, lo que del 100% de los pacientes corresponde a un 41.1% y un 58.9% del total de los pacientes respectivamente.



Grafica 6.- Total de pacientes distribuido de acuerdo al índice de choque a su ingreso.

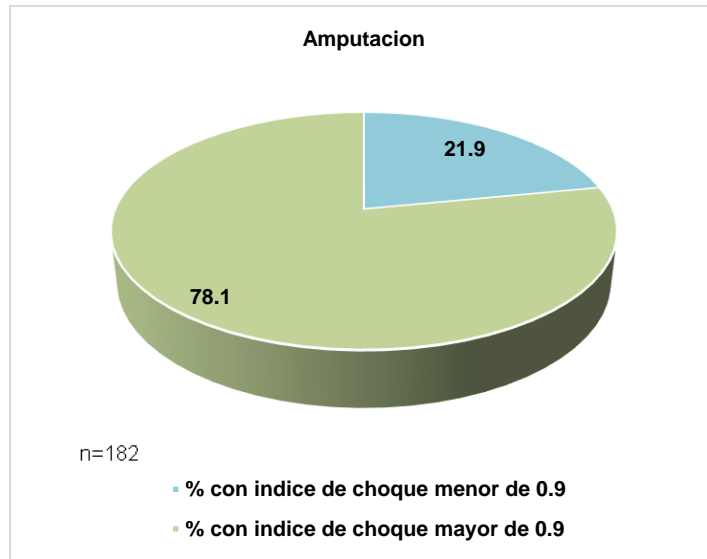


Grafica 7.- Porcentaje del total de pacientes distribuido de acuerdo al índice de choque a su ingreso.

Del total de la muestra analizada, 33 pacientes se egresaron sin amputación y 118 pacientes culminaron con amputación, lo que en porcentaje equivale a 21.9% y 78.1% del 100% de la muestra estudiada.



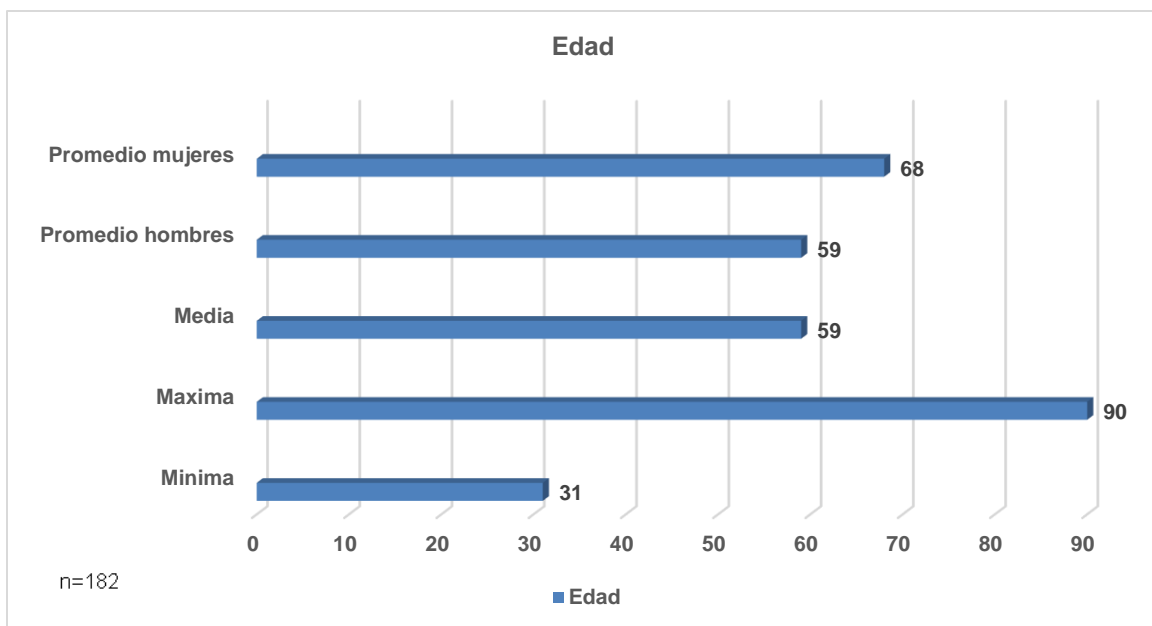
Grafica 8.- Total de pacientes amputados y no amputados.



Grafica 9.- Porcentaje del total de pacientes amputados y no amputados.

### Descriptivo

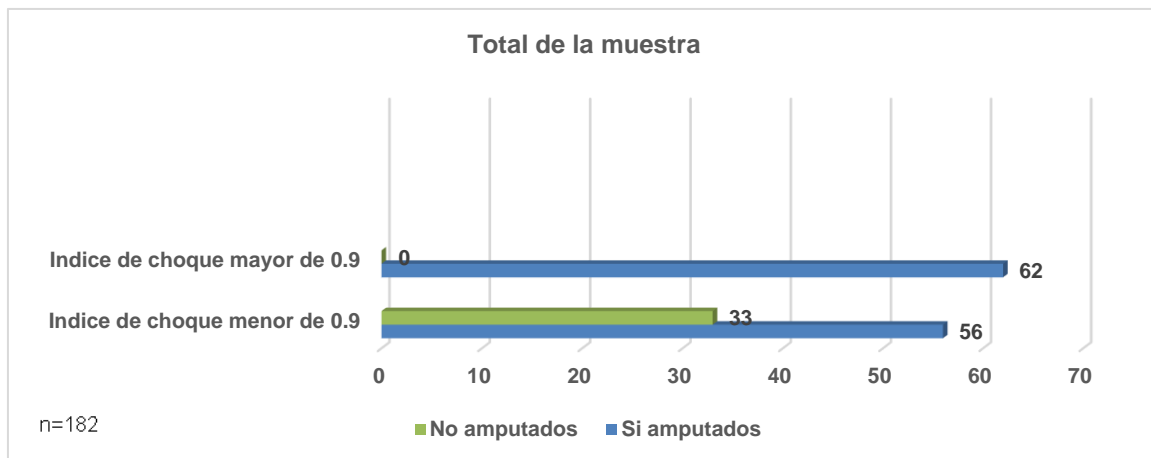
Con respecto al total de pacientes de la muestra estudiada, un total de 68 pacientes correspondía a sexo femenino y 59 pacientes correspondía a sexo masculino, la edad máxima fue de 90, la edad mínima fue de 31 y el promedio de edad fue de 59 años.



Grafica 10.- Distribución por sexo y edad del total de pacientes analizado.

### Grafica de contingencia

De los 151 pacientes estudiados en la muestra, ninguno de los que tenía índice de choque mayor de 0.9 se egresó sin amputación, 62 pacientes con índice de choque mayor de 0.9 se egresó con amputación, 33 pacientes con índice de choque menor de 0.9 se egresaron sin amputación y 56 pacientes con índice de choque menor de 0.9 se egresaron con amputación.

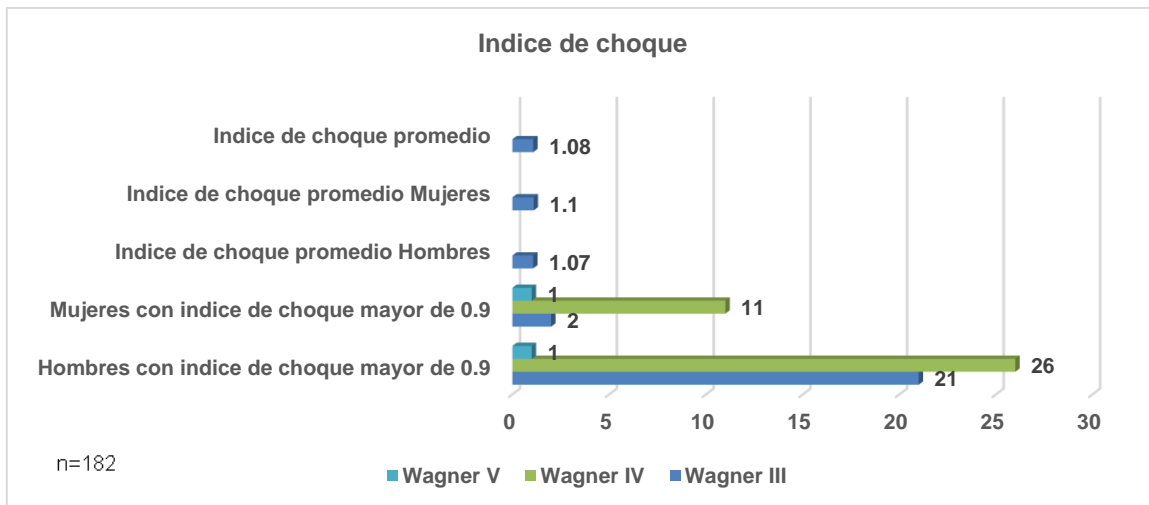


Grafica 11.- Distribución del total de pacientes estudiados que se egresaron con sin amputación y con índice de choque mayor o menor de 0.9 unidades.

Del total de pacientes que se egresaron con amputación, el índice de choque promedio fue de 1.08 unidades, el índice de choque promedio de las mujeres estudiadas fue de 1.1 y el de los hombres fue de 1.07 unidades.

Del total de las mujeres que se egresaron con amputación, 2 pacientes se encontraban con un Wagner de III, 11 se encontraban con un Wagner IV y 1 paciente se encontraba en un Wagner V.

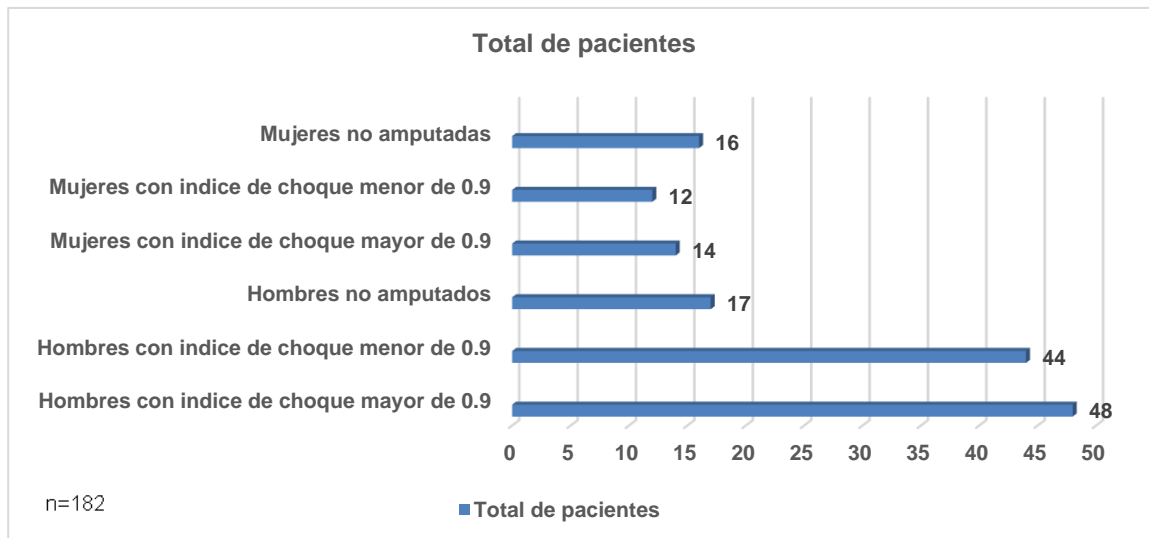
Del total de los hombres que se egresaron con amputación, 21 pacientes se encontraban con un Wagner de III, 26 se encontraban con un Wagner IV y 1 paciente se encontraba en un Wagner V.



Grafica 12.- Distribución del total de pacientes estudiados que se egresaron con amputación, índice de choque promedio por sexo, y el total de pacientes amputados con índice de choque mayor de 0.9 unidades distribuidos de acuerdo a la escala de Wagner.

De los 151 pacientes estudiados, 42 pacientes eran mujeres, de las cuales 16 se egresaron sin amputación, 12 se amputaron, pero tenían a su ingreso un índice de choque menor de 0.9 unidades y 14 pacientes se amputaron y contaban con un índice de choque mayor de 0.9 unidades.

De los 151 pacientes estudiados, 109 pacientes eran hombres, de las cuales 17 se egresaron sin amputación, 44 se amputaron, pero tenían a su ingreso un índice de choque menor de 0.9 unidades y 48 pacientes se amputaron y contaban con un índice de choque mayor de 0.9 unidades.



Grafica 13.- Distribución por sexo del total de pacientes estudiados que se egresaron con-sin amputación, en relación a su ingreso con índice de choque menor-mayor de 0.9 unidades.

## **Análisis de resultados y discusiones.**

De acuerdo a la información obtenida en la base de datos, al sistema SPSS y a las gráficas obtenidas de los resultados, llama la atención que en promedio por semana estadísticamente hablando ingresaron 3 pacientes al servicio de urgencias con diagnóstico de pie diabético, además durante su estancia en el servicio, de los 182 pacientes recolectados, 9 solicitaron alta voluntaria, sería importante analizar cuál fue el motivo de dicho egreso, si se trataba de un Wagner I, II que se pudiera manejar tal vez de manera ambulatoria, o si se trataba de un Wagner III, IV o V y que a pesar de ameritar hospitalización el paciente solicitara su egreso por incomodidad del espacio físico donde se encontraba hospitalizado, por la demora en la valoración por el médico especialista (angiología o cirugía general) o por la demora en la realización del USG de miembro pélvico en caso de necesitarlo, por mencionar algunos ejemplos de posibles factores involucrados.

Por otro lado, es alarmante ver que, de los 182 pacientes recolectados, 22 pacientes que corresponde al 12% del total de la población, ya contaba con una amputación previa, ya sea de años previos o incluso una amputación realizada meses o incluso semanas previas a la nueva hospitalización por la misma enfermedad, aquí sería importante analizar qué factores se ven involucrados en la evolución tórpida, para hacer más hincapié en la medicina preventiva y la prevención secundaria.

Respecto a estos resultados, podemos ver que ya existen investigaciones en las que se establece el alto riesgo de recaídas, y que incluso guardan relación con mayor mortalidad, tal es el caso de nuestro país donde del 15 al 25% de los pacientes con DM pueden desarrollar úlceras cutáneas y pie diabético durante el curso de la enfermedad; un 30% sufrirá una amputación, el 50% de los pacientes diabéticos sometidos a una amputación, pierden la otra extremidad en menos de 5 años y el 30% de los pacientes fallecen en el primer año, 50% dentro de los 3 años y 70% en los siguientes 5 años de realizada la amputación; esta mortalidad es básicamente por causa cardiovascular.<sup>34</sup> Tomando en cuenta la importancia de implementar alguna herramienta indicativa del compromiso vascular, como lo es el

índice de choque.

Una vez analizada la muestra que cumplía con los criterios de inclusión, se obtuvo un total de 151 pacientes, de los cuales, el 72.2% de los pacientes correspondía al sexo masculino y el 27.8% restante correspondía al sexo femenino, la edad máxima de la población fue de 90 años, la mínima de 31 y la edad promedio fue de 59 años. Aquí sería importante analizar factores de riesgo, predisposición genética, estilo de vida, esperanza de vida, o incluso en el caso del sexo femenino ver si se encuentra involucrado el factor protector hormonal.

Estos resultados guardan relación con un estudio comprendido durante septiembre a diciembre de 2011, en el que se incluyeron pacientes con DM2 con una evolución  $\geq 5$  años que acudieron a la consulta externa en una Unidad de Medicina Familiar en Tijuana (Baja California, México), se estudiaron 205 pacientes, con una edad y evolución de la DM promedio ( $\pm$ DE) de  $59 \pm 10$  y  $10,7 \pm 6,7$  años, respectivamente. Noventa y un pacientes (44%) tuvieron alto riesgo para desarrollar pie diabético, y este se asoció con evolución de la DM mayor a 10 años (OR: 5,1; IC95%: 2,8-9,4), sexo femenino (OR: 2,0; IC95%: 1,1-3,6) y una hemoglobina glucosilada (HbA1c)  $\geq 7,0\%$  (OR: 2,8; IC95%: 1,5-5,0).<sup>31</sup>

De los 151 pacientes estudiados, el 0.7% se encontraba en un Wagner I, el 4.6% en Wagner II, el 46.4% en Wagner III, el 47% en Wagner IV y un 1.3% se encontraba en un Wagner V, lo que de acuerdo a la escala de Wagner guarda relación con mayor compromiso-extensión de la lesión con el daño-compromiso vascular de la extremidad, teniendo mayor número de casos clasificados como un Wagner III y IV.

Estos resultados guardan relación con la literatura previamente citada en nuestra investigación, el pie diabético es un problema de salud a nivel mundial, alarmantes son las estadísticas que refieren que esta enfermedad es la causa del 70% de las amputaciones no traumáticas en el ámbito mundial, el 30 % de ellos fallecen en el primer año y la mitad necesita otra amputación en los próximos 5 años. Varios autores plantean que las complicaciones del pie (úlceras, claudicación intermitente, gangrena y amputación) son causa seria de morbilidad, discapacidad

y pobre calidad de vida del paciente con diabetes mellitus, que es el origen de 8 de cada 10 amputaciones no traumáticas, de las cuales 85% siguen a la aparición de la úlcera.<sup>28</sup>

De la muestra analizada, el 41.1% de la población a su ingreso contaba con un índice de choque menor de 0.9 unidades y el 58.9% (más de la mitad de la muestra estudiada) contaba con un índice de choque a su ingreso mayor de 0.9 unidades, lo que genera impacto en el estudio, al ser una herramienta de fácil acceso al personal de salud y que con solo dos variables y el producto de una división arroja un resultado que nos puede llegar a predecir el pronóstico, si bien, guarda relación un índice de choque mayor de 1 unidad con respecto al compromiso vascular distal o a la predicción del grado de afectación circulatorio.

Estos resultados ofrecen mayor peso y utilidad al índice de choque en el contexto clínico de estos pacientes, recordando que en un estudio prospectivo realizado por Mohamed y colaboradores, compararon el índice de choque y los signos vitales convencionales para identificar enfermedades críticas agudas en el departamento de urgencias, analizaron 275 pacientes, se registraron los signos vitales, el índice de choque y la prioridad del triage de los pacientes a su llegada al servicio de urgencias y luego su destino final, determinaron que una elevación anormal del índice de choque a más de 0.9 se asoció con una enfermedad que se trató de inmediato, ameritó ingreso al hospital y a terapia intensiva al ingreso, determinando que el índice de choque puede ser útil para evaluar enfermedades críticas agudas en el servicio de urgencias.<sup>33</sup>

Del total de los pacientes estudiados, el 21.9% se egresaron sin amputación y el 78.1% (casi tres cuartas partes de la población analizada) se egresaron con amputación, aquí la importancia de ver que otras herramientas además de la clínica, los estudios de imagen o paraclínicos, podemos utilizar en el abordaje de estos pacientes y que de alguna manera nos brinden información respecto al compromiso vascular, aquí recae la importancia de un manejo integral en apoyo a las diversas herramientas de fácil acceso y la utilidad de las mismas en diferentes entidades clínicas, tal es el caso del índice de choque que inicialmente se utilizaba

como indicador en especialidades como ginecología y traumatología, y que hoy en día pudiera tener utilidad clínica en el área de urgencias.

De los 151 pacientes analizados, todos los que tenían índice de choque mayor de 0.9 unidades se egresaron con amputación (un total de 62 pacientes) y de los que tenían índice de choque menor de 0.9 unidades, 56 pacientes se egresaron con amputación y 33 pacientes se egresaron sin amputación, siendo un total de 118 pacientes egresados con amputación de la muestra estudiada de un total de 151 pacientes analizados, lo que genera impacto, importancia y peso al índice de choque como factor pronóstico de amputación.

Del total de pacientes estudiados y que se egresaron con amputación, el índice de choque promedio fue de 1.08 unidades, de los cuales, en su mayoría se encontraban clasificados en un Wagner III y IV, lo que como se comentó previamente, guarda relación la gravedad en cuanto a compromiso y extensión de la lesión, con el compromiso vascular periférico, y es aquí donde recae la importancia de poder utilizar esta herramienta de fácil acceso en esta entidad clínica y ser un parteaguas para futuras investigaciones de importancia clínica, ante este grave problema de salud actual, ya que dentro de la literatura publicada hasta el momento, después de una búsqueda exhaustiva, sólo se encontró información sobre el índice de choque en hemorragia obstétrica y en el paciente con trauma, sin embargo vemos que pudiera tener utilidad clínica en otras entidades clínicas como lo es la necrobiosis diabética.

## Conclusiones.

Con base en la información analizada en el presente protocolo de investigación, podemos concluir los siguientes puntos clave.

- El índice de choque puede utilizarse como una herramienta como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético.
- Con base en esta muestra analizada durante 1 año, en promedio por semana estadísticamente hablando ingresaron 3 pacientes al servicio de urgencias con diagnóstico de pie diabético, lo que genera impacto como un problema de salud.
- Es alarmante ver que, de los 182 pacientes recolectados, 22 pacientes que corresponde al 12% del total de la población, ya contaba con una amputación previa, ya sea de años previos o incluso una amputación realizada meses o incluso semanas previas a la nueva hospitalización por la misma enfermedad, aquí recae la importancia de analizar qué factores se ven involucrados en la evolución tórpida, para hacer más hincapié en la medicina preventiva y la prevención secundaria.
- De los 151 pacientes, el 72.2% correspondía al sexo masculino y el 27.8% restante correspondía al sexo femenino, con una edad máxima de 90 años, la mínima de 31 y la edad promedio de 59 años.
- De los pacientes estudiados, el 0.7% se encontraba en un Wagner I, el 4.6% en Wagner II, el 46.4% en Wagner III, el 47% en Wagner IV y un 1.3% se encontraba en un Wagner V, lo que de acuerdo a la escala de Wagner guarda relación con mayor compromiso-extensión de la lesión con el daño-compromiso vascular de la extremidad.
- De la muestra analizada, el 41.1% de la población a su ingreso contaba con un índice de choque menor de 0.9 unidades y el 58.9% (más de la mitad de la muestra estudiada) contaba con un índice de choque a su ingreso mayor de 0.9 unidades, lo que genera impacto en el estudio, al ser una herramienta de fácil acceso al personal de salud y que con solo dos

variables y el producto de una división arroja un resultado que nos puede llegar a predecir el pronóstico.

- Del total de los pacientes estudiados, el 21.9% se egresaron sin amputación y el 78.1% (casi tres cuartas partes de la población analizada) se egresaron con amputación, aquí la importancia de ver que otras herramientas además de la clínica, los estudios de imagen o paraclínicos, podemos utilizar en el abordaje de estos pacientes y que de alguna manera nos brinden información respecto al compromiso vascular.
- De los 151 pacientes analizados, todos los que tenían índice de choque mayor de 0.9 unidades se egresaron con amputación (un total de 62 pacientes) y de los que tenían índice de choque menor de 0.9 unidades, 56 pacientes se egresaron con amputación y 33 pacientes se egresaron sin amputación, siendo un total de 118 pacientes egresados con amputación de la muestra estudiada de un total de 151 pacientes analizados, lo que genera impacto, importancia y peso al índice de choque como factor pronóstico de amputación.
- Del total de pacientes estudiados y que se egresaron con amputación, el índice de choque promedio fue de 1.08 unidades, de los cuales, en su mayoría se encontraban clasificados en un Wagner III y IV, lo que guarda relación la gravedad en cuanto a compromiso y extensión de la lesión, con el compromiso vascular periférico.

## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de recolección de datos

No. Folio: \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_ Años.

Sexo: \_\_\_\_\_ 1) Femenino 2) Masculino

Clasificación de Wagner: \_\_\_\_\_

- 1) Grado I
- 2) Grado II
- 3) Grado III
- 4) Grado IV
- 5) Grado V

Índice de choque; \_\_\_\_\_ unidades.

0) Adecuada perfusión tisular 0.6 a <0.9 unidades.

1) Perfusión tisular comprometida  $\geq 1$  unidades.

Amputación: \_\_\_\_\_ 0) No 1) si

## Anexo 2. Instrumentos de medición

### Índice de choque

Índice de choque	Frecuencia cardiaca	Tensión arterial sistólica	División
Valor			

### Escala de Wagner

Sistema de clasificación de úlceras de Wagner.

Grado 1: úlcera diabética superficial.

Grado 2: extensión de la úlcera que afecta al ligamento, tendón, cápsula articular o fascia sin absceso ni osteomielitis.

Grado 3: úlcera profunda con absceso u osteomielitis.

Grado 4: gangrena localizada del pie.

Grado 5: gangrena extensa del pie.

### Anexo 3. Carta de excepción de consentimiento informado.



GOBIERNO DE  
MÉXICO



Fecha: 1° de Agosto 2023

#### SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación No. 205, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad, sexo, clasificación de Wagner, índice de choque, amputación de miembro pélvico

#### MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención" cuyo propósito es producto **comprometido de tesis**

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigente y aplicable.

Atentamente

Nombre: María Cecilia Anzaldo Campos  
Categoría contractual:  
Investigador(a) Responsable



## Anexo 4. Carta de anuencia del Director

Tijuana , B.C. 1º de Agosto de 2023

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No 205  
PRESENTE

Por este medio me permito hacer de su conocimiento que estoy enterado de la propuesta de investigación interinstitucional titulada:

“Índice de choque como factor pronóstico de amputación en pacientes con pie diabético que ingresan al servicio de urgencias de un hospital de segundo nivel de atención” **que se someterá a evaluación por el CLIS y CEI**

Que, de ser aprobada, no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en el **Hospital General regional No. 20**, para lo cual se designa al **C. Dra. María Cecilia Anzaldo Campos**, con matrícula **9920153** adscrito a **Unidad de Investigación del Hospital General Regional No. 20**, quien es legalmente el **Investigador responsable**.

En caso de ser aprobado el proyecto se le brindarán todas las facilidades para el desarrollo del mismo.

Sin más por el momento, quedo atento a comentarios o aclaraciones.

Atentamente



---

**Dr. Luis Armando Guirado Duarte**  
Hospital general regional No. 20

## Anexo 5. Cronograma de actividades

<b>Fase/Fecha</b>	Enero-diciembre 2022	Octubre 2023	Noviembre 2023	Diciembre 2023	Enero 2024	Febrero 2024
Realización protocolo						
Registro protocolo SIRELCIS						
Recolección de datos						
Resultados						
Discusión						
Entrega tesis						

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barriga P. Impacto sobre la mortalidad del tratamiento del choque séptico guiado mediante el índice de choque (ICh). *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.* 2013;27(2):77-82. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=40924>
2. Guerrero-De León MC, Escárcega-Ramos LR, González-Días ÓA, et al. Utilidad del índice de choque como valor predictivo para el requerimiento de transfusión en hemorragia obstétrica TT - Utility of the shock index in obstetric hemorrhage as a predictive value for the transfusion requirement. *Ginecol Obs Méx.* 2018;86(10):665-674. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0300-90412018001000665](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412018001000665)
3. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs RA, Rech MA. Shock index in the emergency department: Utility and limitations. *Open Access Emerg Med.* 2019;11:179-199. doi:10.2147/OAEM.S178358
4. Berger T, Green J, Horeczko T, et al. Shock index and early recognition of sepsis in the Emergency Department: Pilot study. *West J Emerg Med.* 2013;14(2):168-174. doi:10.5811/westjem.2012.8.11546
5. Salvador J, Díaz S, Zepeda EM, Zárate CR, Esquivel AD. Protocolos de reanimación en choque séptico. *An Médicos.* 2015;60(4):261-265.
6. Lopez Diaz JM, García Ugalde JP. Factores de Riesgo cardiovasculares asociados a pie Diabético. *Rev Medica Sinerg.* 2019;4(3):4-20. doi:10.31434/rms.v4i3.176
7. (CENETEC) CN de ET en S. Prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del pie diabético: guía de práctica clínica: evidencias y recomendaciones. Published online 2020:301. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-005-20/ER.pdf>
8. Pereira C. N, Suh HP, Hong JP (JP). Úlceras Del Pie Diabético: Importancia Del Manejo Multidisciplinario Y Salvataje Microquirúrgico De La Extremidad. *Rev Chil cirugía.* 2018;70(6):535-543. doi:10.4067/s0718-

40262018000600535

9. Tirado RA del C, López JAF, Tirado FJ del C. Guía de práctica clínica en el pie diabético. Arch Med. 2014;10(1):1-17. doi:10.3823/1211
10. Casanova JG, Casanova JMG, Ortiz FOM, Moreno M de la CC. Revista Universidad Médica Pinareña. Univ Médica Pinareña. 2019;15(1):134-147. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7079906>
11. Gonzalez AS, Graduada B. Factores de riesgo , prevención y tratamiento del pie diabético. 2018;(1):684-700.
12. Matute Martínez CF, Guillermo Trochez A, Matute Martínez FJ, Enrique Padilla J, Fernández Galo E, Perdomo Vaquero R. Pie Diabético y sus complicaciones. Arch Med ISSN-e 1698-9465, Vol 12, N° 3, 2016. 2016;12(3):7. doi:10.3823/1306
13. Mendoza-martínez P, Almeda-valdés P, Janka-zires M, Gómez-pérez J. Características clínicas y microbiológicas de pacientes con pie diabético \* Clinical and microbiological characteristics of patients with diabetic foot . 2021;37(2):196-211.
14. Martín Borge V, Herranz De La Morena L, Castro Dufourny I, Fernández Martínez A, Pallardo Sánchez LF. Factores de riesgo y pie diabético. An Med Interna. 2007;24(6):263-266. doi:10.4321/s0212-71992007000600002
15. Repáraz Asensio L, Sanchez Garcia-Cervigon P. El pie del diabético. An Med Interna. 2004;21(9):417-419.
16. Seguel G. ¿Por qué debemos preocuparnos del pie diabético? Importancia del pie diabético. Rev Med Chil. 2013;141(11):1464-1469. doi:10.4067/S0034-98872013001100014
17. Molines-Barroso RJ, Lázaro-Martínez JL, Álvaro-Afonso FJ, Sanz-Corbalán I, García-Klepzig JL, Aragón-Sánchez J. Validation of an algorithm to predict reulceration in amputation patients with diabetes. Int Wound J. 2017;14(3):523-528. doi:10.1111/iwj.12639
18. Hoyo-Pérez LI, Doger-Echegaray P, King-Martínez AC. Identificación por imágenes del paciente con pie diabético del tipo de lesiones que requirieron o requerirán amputación. Acta Ortopédica Mex. 2020;34(2):77-80.

doi:10.35366/95318

19. Hernández Pérez M, García Seco FB. Indicadores de valor pronóstico de amputación en pacientes hospitalizados con pie diabético. *Rev Cuba Angiol y Cirugía Vasc.* 2020;21(3).
20. Volmer-Thole M, Lobmann R. Neuropathy and diabetic foot syndrome. *Int J Mol Sci.* 2016;17(6). doi:10.3390/ijms17060917
21. Reardon R, Simring D, Kim B, Mortensen J, Williams D, Leslie A. AJGP-05-2020-Focus-Reardon-Diabetic-Foot-Ulcer-WEB. 2020;49(5):250-255.
22. Chauchard MC, Cousty-Pech F, Martini J, Hanaire-Broutin H. Diabetic foot. *Rev du Prat.* 2001;51(16):1788-1792.
23. Pitocco D, Spanu T, Di Leo M, et al. Diabetic foot infections: A comprehensive overview. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2019;23(2):26-37. doi:10.26355/EURREV\_201904\_17471
24. Nather A, Cao S, Chen JLW, Low AY. Prevention of diabetic foot complications. *Singapore Med J.* 2018;59(6):291-294. doi:10.11622/smedj.2018069
25. Barwell ND, Devers MC, Kennon B, et al. Diabetic foot infection: Antibiotic therapy and good practice recommendations. *Int J Clin Pract.* 2017;71(10):1-10. doi:10.1111/ijcp.13006
26. Pérez-Panero AJ, Ruiz-Muñoz M, Cuesta-Vargas AI, González-Sánchez M. Prevention, assessment, diagnosis and management of diabetic foot based on clinical practice guidelines: A systematic review. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(35):e16877. doi:10.1097/MD.00000000000016877
27. Escalante Padrón O, Hernández Varela A, Valdés Nápoles JL, Álvarez Hidalgo RJ. Factores pronósticos de amputación mayor en pacientes con pie diabético sometidos a cirugía. *Rev Cuba Angiol y Cirugía Vasc.* 2020;21(3).
28. Domínguez J, Pozo J.A RM. Revisión sistemática sobre el impacto de las sobre la calidad de vida. *Rev española Podol.* 2017;28(1):30-36.
29. Martínez DDA, Aguayo JL, Morales G, Aguirán LM, Illán F. Impacto de una vía clínica para el pie diabético en un hospital general. *An Med Interna.* 2004;21(9):420-424. doi:10.4321/s0212-71992004000900002

30. Boada A. Skin lesions in the diabetic foot. *Actas Dermosifiliogr.* 2012;103(5):348-356. doi:10.1016/j.adengl.2012.06.005
31. Márquez-Godínez SA, Zonana-Nacach A, Anzaldo-Campos MC, Muñoz-Martínez JA. Riesgo de pie diabético en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una unidad de medicina de familia. *Semergen.* 2014;40(4):183-188. doi:10.1016/j.semerg.2013.10.004
32. Martínez-De Jesus FR, Ibrahim A, Rodríguez-Ramírez N, Zambrano-Loaiza E. El sistema latinoamericano de San Elian para el triaje del ataque del pie diabético. *Cir Cir.* 2021;89(5). doi:10.24875/ciru.20000283
33. López-Reyes CS, Baca-Velázquez LN, Villasis-Keever MA, Zurita-Cruz JN. Shock index utility to predict mortality in pediatric patients with septic shock or severe sepsis. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2018;75(4):224-230. doi:10.24875/BMHIM.M18000027
34. Coffey L, Mahon C, Gallagher P. Perceptions and experiences of diabetic foot ulceration and foot care in people with diabetes: A qualitative meta-synthesis. *Int Wound J.* 2019;16(1):183-210. doi:10.1111/iwj.13010
35. De agosto de, el C. de N. F. P. el 20, de Nüremberg, C. P. del J., El que, E., La jerarquía nazi, J. C., el Consentimiento Informado, R. C. V. M. P. G. A. a. L. D. H. D. T. T. el M. de S. el P. D. Q. P. E. la O. de S., & de la autonomía del paciente. Sus recomendaciones son las siguientes:, E. (s/f). Código de Nuremberg Normas éticas sobre experimentación en seres humanos. Gob.mx. Recuperado el 5 de octubre de 2023, de [https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INT L.\\_Cod\\_Nuremberg.pdf](https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INT L._Cod_Nuremberg.pdf)
36. Adoptada y Proclamada Por, la A. G. en su R., & de 10, D. D. de. (s/f). Declaración Universal de Derechos Humanos. Ohchr.org. Recuperado el 5 de octubre de 2023, de <https://www.ohchr.org/sites/default/files/spn.pdf>
37. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. (s/f). Wma.net. Recuperado el 5 de octubre de 2023, de <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

38. De Diputados, C., Congreso De, D. H., & Unión, L. A. (s/f). Reglamento De La Ley General De Salud En Materia De Investigacion Para La Salud. Gob.mx. Recuperado el 5 de octubre de 2023, de [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf)