

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD”



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO DE PIURA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA
EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO CIRUJANO**

NOMBRES Y APELLIDOS: Juan Manuel Gómez Horna

ASESOR: Dr. Guillermo Cortéz Palomo

PIURA - PERÚ

2019

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mi vida.

A mis padres Manuel y Nelly, por su amor, apoyo trabajo, paciencia y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos Gerardo y Antonio, por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han ayudado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme en la vida, guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

A mis asesores, por su orientación, dedicación y preocupación, gracias por contribuir a culminar satisfactoriamente la elaboración de mi tesis.

Agradezco a mis docentes, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

TÍTULO DE LA TESIS EN ESPAÑOL: PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018.

TÍTULO DE LA TESIS EN INGLÉS: NON-INVASIVE TESTS ASSOCIATED WITH PERIPHERAL ARTERIAL LESION IN DIABETIC FOOT HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018.

AUTOR: Juan Manuel Gómez Horna

ASESOR: Dr. Guillermo Cortéz Palomo

INSTITUCIÓN DE ESTUDIO: Hospital Regional III José Cayetano Heredia de Piura

CORRESPONDENCIA:

Nombres y apellidos: Juan Manuel Gómez Horna

Dirección: Mz "B" lote 18 URB El Bosque Castilla - Piura

Teléfono: +(51) 954691651

Email: gomezhornajuanmanuel@gmail.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar si la oximetría de pulso, el Índice Tobillo Brazo (ITB) auscultatorio y la ausencia de pulsos son pruebas útiles, para determinar vasculopatía periférica en pacientes con pie diabético. **Metodología:** Estudio descriptivo, analítico prospectivo, correlacional, transversal conformado por 57 pacientes con pie diabético del servicio de Cirugía "B" en el Hospital III José Cayetano Heredia de Piura de septiembre a diciembre del 2018. Para el análisis se usó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2010, y luego se trasladó a STATA 10.0 Software en el que se realizaron todos los análisis estadísticos. **Resultados:** La media de edad fue 64.43 años con rango de 40 - 88 años, además la edad predominante fue la del grupo etario entre 70 - 79 años en un 28%. El 64.91% de la población fueron del sexo masculino. Más de la mitad de la población era procedente de la zona urbana. El 35% era amas de casa, 52% casados y 22% con educación primaria. El 94.74% presentaba estenosis al estudio eco doppler arterial. La hipertensión arterial (HTA) ($p:0.01$) estaba asociado a la estenosis arterial en pacientes con pie diabético. En los valores de oximetría de pulso, la diferencial entre los miembros superiores e inferiores, tanto derechos como izquierdos fue $> 2\%$ de 89.47% en miembros derechos y de 80.70% en miembros izquierdos y estaban asociados con estenosis arterial al estudio doppler ($p: 0.039$ en el derecho y $p:0.032$ en el izquierdo). El pulso más ausente fue el pedio con el 50.88%, el pulso tibial posterior en el 31.5%, el poplíteo en el 1,75% y estaban asociados a la estenosis arterial al estudio doppler con un ($p<0.01$ en ambos casos). Con respecto al grado de lesión arterial medida con el ITB auscultatorio la mayoría de la población estudiada (89.47%) presentó una lesión leve moderada, el 8.77% ITB normal y el 1.5% lesión grave. El 100% de pacientes con ausencia de pulso pedio presó ITB grave, el 54.9% de ausencia de pulso pedio presentó ITB leve moderado. **Conclusión:** La oximetría de pulso, el ITB auscultatorio y la ausencia de pulsos son pruebas útiles, veraces, económicas, no invasivas y sencillas para determinar lesión arterial periférica en pacientes con pie diabético.

Palabras Clave: lesión arterial periférica, hipertensión arterial, pie diabético.

SUMMARY

Objective: To determine if pulse oximetry, the Auscultatory Arm Ankle Index (ITB) and the absence of pulses are useful tests to determine peripheral vascular disease in patients with diabetic foot. **Methodology:** Descriptive, analytical, prospective, correlational, cross-sectional study comprised of 57 patients with diabetic foot of the "B" Surgery service of the Hospital III José Cayetano Heredia of Piura from September to December 2018. For the analysis, a database was used in the Microsoft Excel program 2010, and then moved to STATA 10.0 Software in which all statistical analyzes were performed. **Results:** The mean age was 64.43 years with a range of 40-88 years, and the predominant age was that of the age group between 70-79 years old by 28%. 64.91% of the population were male. More than half of the population was from the urban area. 35% were housewives, 52% married and 22% with primary education. 94.74% presented stenosis to the arterial Doppler echocardiography study. High blood pressure (HBP) ($p: 0.01$) was associated with arterial stenosis in patients with diabetic foot disease. In the values of pulse oximetry, the differential between the upper and lower limbs, both right and left was $> 2\%$ of 89.47% in right limbs and of 80.70% in left limbs and were associated with arterial stenosis in the Doppler study ($p: 0.039$ in the right and $p: 0.032$ in the left). The most absent pulse was the pedio with 50.88%, the posterior tibial pulse in 31.5%, the popliteus in 1.75% and were associated with arterial stenosis to the Doppler study with a ($p < 0.01$ in both cases). With respect to the degree of arterial injury measured with the auscultatory ABI, the majority of the population studied (89.47%) presented a moderate mild lesion, 8.77% ABI normal and 1.5% severe injury. 100% of patients with absence of a pedio pulse had a severe ABI, 54.9% of absence of a pedio pulse had moderate mild ABI. **Conclusion:** Pulse oximetry, auscultatory ITB and absence of pulses are useful, truthful, economical, non-invasive and simple tests to determine peripheral arterial injury in patients with diabetic foot. **Keywords:** peripheral arterial injury, arterial hypertension, diabetic foot.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	9
1.1.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
2.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
2.1.	DISEÑO DE ESTUDIO.....	13
2.2.	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	13
2.2.1.	POBLACIÓN.....	13
2.2.1.1.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	13
2.2.1.2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	13
2.2.2.	MUESTRA Y MUESTREO.....	14
2.3.	PROCEDIMIENTO Y TÉCNICAS.....	14
2.3.1.	PROCEDIMIENTOS.....	14
2.3.2.	TÉCNICAS.....	15
2.4.	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	17
2.5.	ASPECTOS ÉTICOS.....	17
2.6.	PRESUPUESTO.....	17
2.7.	LIMITACIONES.....	17
3.	RESULTADOS.....	18
4.	DISCUSIÓN.....	25
5.	CONCLUSIONES.....	28
6.	RECOMENDACIONES.....	29
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
8.	ANEXOS.....	34

1. INTRODUCCIÓN:

En los últimos años se han incrementado las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), particularmente en países en desarrollo generando gran impacto en la morbimortalidad, costos sanitarios y la productividad¹. La Organización Mundial de la Salud (OMS) proyecta que al 2030 la Diabetes Mellitus (DM) será la séptima causa de mortalidad a nivel mundial². Se estima que hay 387 millones de personas con DM en el mundo³, de los cuales 25 millones viven en América del sur y el Caribe, cifra que se incrementara en 52% en esta región al 2035⁴. La encuesta demográfica de Salud Familiar ENDES 2014 - PERÚ, halló una prevalencia de DM diagnosticada de 3.2%, 3.6% en mujeres y 2.9% en varones⁵ y más alta en población urbana 3.5% que, en rural, la prevalencia más alta se encontró en Lima con 4.6%, seguida de la Costa con 3.4%, la Selva 2.5% y 2.0% la Sierra⁶. La frecuencia de neuropatía periférica en DM tipo 2 utilizando métodos electrofisiológicos es entre 86% a 96.8% y clínicamente entre 45% a 56%^{7,8}. El 20.10% de los pacientes con DM tipo 2 presentan lesión arterial periférica con una relación Índice Tobillo Brazo anormal (ITB)⁹. La DM es la primera causa de amputaciones no traumáticas por pie diabético con 42.3%¹⁰. Existen múltiples sistemas de estadiaje propuestos para las lesiones en pie diabético, el sistema definitivo no ha sido ideado hasta el momento quizás por la génesis compleja y las múltiples variables que influyen en el pronóstico del pie diabético. La clasificación de Meggit-Wagner es el sistema más utilizado, conocido, validado y fiable, considerado por muchos autores como el patrón de oro ya que tiene adecuada información descriptiva de las lesiones, adecuada capacidad predictiva y pronóstica, además su uso es simple y práctico. Fue descrita por primera vez en 1976 por Meggit, pero fue popularizada por Wagner en 1981; este sistema consiste en la utilización de 6 categorías o grados, cada grado describe un tipo de lesión, los tres primeros grados recogen como descriptor principal la profundidad, el cuarto recoge como descriptor adicional la infección y los dos últimos incluyen la enfermedad vascular. Además, en la clasificación se incluyen para cada uno de los grados una serie de características que ayudan al clínico en el estadiaje¹¹ (ANEXO N°01, Imagen N°01). La enfermedad arterial periférica (EAP) engloba un grupo de síndromes arteriales no coronarios causados por el deterioro progresivo del

flujo arterial por alteración de función y estructura de las arterias por lesiones estenóticas y oclusivas por la aterosclerosis¹². En población general hasta un 10% de las personas menores de 70 años y el 15 al 20% de las personas mayores de 70 años tienen EAP. Esta patología sintomática tiene una prevalencia estimada de 13% en pacientes de más de 50 años y el 75% de los pacientes son asintomáticos y solo el 10% tienen claudicación intermitente típica¹³. La DM tipo 2 representa uno de los principales riesgos para desarrollar EAP, entre el 20 a 30% de los pacientes con DM presentan EAP^{14,15}. La DM es un factor cualitativo y cuantitativo, ya que por cada aumento de 1% de la hemoglobina glicosilada (HbA1c) se produce un incremento del 25% de EAP¹⁶. La edad, la duración de la diabetes mellitus y la neuropatía periférica, se asocian con un mayor riesgo de EAP en pacientes con DM pre existentes¹⁷. Una de las pruebas no invasivas para determinar EAP es el uso del ITB, que en personas con DM mayores de 40 años se ha estimado en un 20%, y se incrementa hasta un 30% en personas mayores de 50 años¹⁸, hay otras pruebas no invasivas como: el estudio de la presión segmentaria de las extremidades, la pletismografía segmentaria, la ultrasonografía dúplex que incluye la ecografía en modo B, el doppler de onda pulsada, el doppler color, el doppler de potencia, la ecografía tridimensional (3D) y el uso de los agentes ecográficos de contraste¹⁹; además otras pruebas no invasivas son: la angiografía por sustracción digital (ASD), la angiografía por tomografía computarizada (ATC), y la angiografía por resonancia magnética (ARM)^{20,21}. La oximetría de pulso es la saturación arterial de oxígeno (SaO₂) en forma no invasiva, usando dos emisores de luz y un receptor colocados a través del lecho capilar pulsátil^{22,23}. Su aplicación clínica inicial fue la detección de hipoxemia durante la anestesia y en diversas condiciones clínicas que causan fracaso respiratorio. Es conocido que una reducción del flujo sanguíneo en una extremidad produce una reducción de la SaO₂²⁴. **Álvarez Carlos y col España 2013**²⁵, en su estudio encontraron que la prevalencia de EAP fue del 10%, la pulsioximetría tuvo una sensibilidad del 12% una especificidad del 67% una razón de verosimilitud positiva (RVP) de 0,43, una razón de verosimilitud negativa (RVN) de 1,27 y un área bajo la curva operador - receptor de 0,75. Concluyendo que la pulsioximetría digital tuvo escasa precisión en el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica. Es necesario buscar sistemas de diagnóstico alternativos al índice tobillo - brazo para

identificar pacientes con enfermedad arterial periférica. **Mosquera Fernández Abian. Ferol España 2013**²⁶, en su investigación concluye que la pulsioximetría demostró escaso valor diagnóstico. Se ha hallado una relación entre la EAP y la edad, su diagnóstico se asoció a un índice de masa corporal (IMC) más bajo y a una presión arterial sistólica (PAS) más baja en extremidades inferiores y más alta en extremidades superiores. **Jesús Porrás Colon Costa Rica y Centroamérica 2013**²⁷, en su investigación determinó que el doppler manual muchas veces no está disponible y sobre todo a nivel de atención primaria, entonces el uso de otras alternativas para poder medir el ITB es importante para los médicos de primer nivel. Hay tres alternativas que salen a discusión para medir el ITB, como son el ITB auscultatorio, el ITB por palpación y el ITB con esfigmomanómetro automático (Oscilométrico), queda claro que estos métodos no pueden suplantar completamente el ITB con doppler, sobre todo en pacientes con enfermedad crural o con presiones débiles o con pulsos no palpables. Pero tienen correlaciones aceptables con el ITB con doppler y manejan sensibilidades de 88 al 71% y una especificidad de un 92 a un 82%. Los tres métodos tienen completa validez científica para ser realizados. **Badri B, y Col en el 2014**²⁸, realizaron un estudio para comparar la exactitud de la oximetría de pulso, el ITB y la combinación de los dos para diagnosticar EAP, se incluyeron 40 pacientes con DM tipo 2 mayores de 40 años, se usó como prueba de referencia la forma de onda doppler. La oximetría de pulso tuvo una sensibilidad de 74.14% y una especificidad de 97,10%, los valores predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN) fueron de 92 % y 89.3% respectivamente. Se concluyó que la oximetría de pulso de los dedos de los pies es simple y precisa como el ITB para detectar EAP en pacientes con DM tipo 2 y que la combinación de los dos exámenes incrementa la sensibilidad. **Eustaquio Briceño Luis Alberto Trujillo 2014**²⁹, en su investigación determinó que la oximetría de pulso tuvo una sensibilidad de 79% y una especificidad de 85%, los VPP y VPN fueron de 68% y 91% respectivamente. En conclusión, la oximetría de pulso podría usarse como prueba inicial para detectar EAP en pacientes con DM tipo 2.

La presente investigación tiene como objetivo general determinar si la oximetría de pulso, el ITB auscultatorio y la ausencia de pulsos son pruebas útiles, para determinar lesión arterial periférica en pacientes con pie diabético en general

(Analizar y comparar el sistema de clasificación de Meggit Wagner u otros va más allá del objetivo de la presente investigación). Es importante porque brindará ayuda a los profesionales de la salud a optar con un nuevo método de screening no invasivo, económico, eficaz y exacto para detección temprana de vasculopatía periférica, así como de implementarlo en el primer nivel de atención a la población usuaria de escasos recursos. Es viable porque cuento con la capacidad técnica y logística para realizarlo.

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
- 2) Determinar si los pacientes con pie diabético presentan estenosis a través del eco doppler arterial.
- 3) Determinar que comorbilidades y estilos de vida de los pacientes con estenosis arterial están asociadas a pie diabético.
- 4) Establecer la diferencial de la oximetría de pulso entre la extremidad superior e inferior de ambos lados en pacientes con pie diabético.
- 5) Determinar la ausencia de pulsos femoral, poplíteo, tibial posterior y pedio en pacientes con pie diabético.
- 6) Determinar el grado de lesión arterial a través de la prueba Índice Tobillo Brazo (ITB) de los pacientes con pie diabético.
- 7) Establecer si existe asociación entre el grado de lesión arterial periférica con eco doppler vs la diferencial de la oximetría de pulso.
- 8) Establecer si existe asociación entre el grado de lesión arterial periférica con eco doppler vs la ausencia de pulsos arteriales en pacientes con pie diabético.
- 9) Determinar la ausencia de pulso pedio con el grado de lesión arterial medida con ITB.

2. MATERIAL Y MÉTODO:

2.1. DISEÑO DE ESTUDIO: Estudio descriptivo, analítico, prospectivo, correlacional, transversal de fuente de información primaria.

2.2. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO:

2.2.1. POBLACIÓN: Todos los pacientes hospitalizados en el servicio de Cirugía "B" del Hospital III José Cayetano Heredia de Piura con diagnóstico de pie diabético en el periodo de septiembre a diciembre del 2018.

2.2.1.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de ambos sexos y mayores de 40 años de edad, hospitalizados con diagnóstico de pie diabético en el servicio de cirugía "B" del hospital III José Cayetano Heredia de septiembre a diciembre del 2018, que no hayan sido sometidos a cirugías previas de miembros inferiores, que acepten participar de la investigación y firmen el consentimiento informado.
- Pacientes que cuenten con eco doppler arterial, realizado por médico especialista (cirujano vascular).

2.2.1.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con antecedentes de traumas en miembros inferiores, que hayan sido sometidos a cirugías previas de miembros inferiores, que presentan amputación quirúrgica del primer dedo del pie. Pacientes que no desean participar de la investigación y no acepten firmar el consentimiento informado.
- Pacientes que no cuentan con eco doppler arterial, realizado por médico especialista (cirujano vascular).

2.2.2. MUESTRA Y MUESTREO:

- **UNIDAD DE ANÁLISIS:** Encuesta aplicada, informe de examen eco doppler arterial, informe de registro de oximetría de pulso, informe de registro de pulsos arteriales de los pacientes con pie diabético.
- **UNIDAD DE MUESTREO:** Pacientes con diagnóstico de pie diabético.
- **MARCO MUESTRAL:** Conjunto de encuestas e informes de evaluación de los pacientes con diagnóstico de pie diabético.
- **MUESTRA:** Todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión en el periodo establecido que firmaron el consentimiento informado y fueron 57 pacientes
- **MÉTODO DE ELECCIÓN:** No aleatorio intencional por conveniencia

2.3. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS:

2.3.1. PROCEDIMIENTOS:

Se solicitó la autorización al Gerente Red Asistencial ESSALUD y del Hospital (Anexo N° 02), se solicitó el consentimiento informado a los pacientes (Anexo N° 03), se aplicó la encuesta para determinar los factores sociodemográficos (Anexo N° 04), se revisó el informe de la evaluación eco doppler de miembros inferiores para determinar el grado de lesión arterial periférica (Anexo N° 05), se realizó la prueba de oximetría de pulso en los pacientes con pie diabético (Anexo N° 06), se realizó el test de evaluación hemodinámico Índice Tobillo Brazo ver (Anexo N° 07), se evaluó la ausencia de pulsos arteriales de los pacientes con pie diabético (Anexo N° 08), se usó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2010, y luego se trasladó a STATA 10.0 Software en el que se realizaron todos los análisis estadísticos.

2.3.2. TÉCNICAS:

➤ **MODELO DE EJECUCIÓN:** La técnica utilizada será la encuesta para determinar las características sociodemográficas y factores de riesgo, también se utilizarán los registros del informe para el eco doppler arterial y los datos recolectados mediante los instrumentos médicos en la evaluación para el ITB, saturación de oxígeno y palpación de pulsos en pacientes con pie diabético del servicio de cirugía "B" del Hospital III José Cayetano Heredia de Piura.

➤ **INSTRUMENTO DE APLICACIÓN:** Los instrumentos empleados será el cuestionario para determinar las características sociodemográficas y factores de riesgo de los pacientes con pie diabético y la ficha de recolección de datos para las otras variables. Todos los instrumentos médicos que se utilizaron en la presente investigación fueron nuevos y cuentan con la norma internacional europea: Conformité Européenne (CE)^{30,31,32}.

➤ **Medición de la saturación de oxígeno (SaO₂) y palpación de pulsos arteriales periféricos:** Primero se medirá y se registrará en la hoja recolectora de datos de cada paciente las medidas de la saturación de O₂ de los dos los dedos índices de ambas manos (ANEXO N°08, Imagen N°02).

Luego se toma la saturación de O₂ de los primeros dedos de los pies con los pacientes en la posición decúbito (ANEXO N°08, Imagen N°03).

Luego nuevamente se realiza una medida de la SaO₂ en el primer dedo del pie y en elevación de 12 pulgadas (30 cm), se repite en la otra extremidad inferior usando un oxímetro de pulso "ChoiceM Med fingertip pulse oximeter model: MD300C21C, este a través de la certificación: International Organization for Standardization (ISO13485 / ISO9001) y Food and Drug Administration (FDA) establece un estándar de sistema de calidad internacional³³, (ANEXO N°08, Imagen N°04).

Luego, al valor de saturación de oxígeno del índice se le resta el valor obtenido del primer dedo del pie en decúbito dorsal y se registra tal diferencia. Y al valor de saturación del primer dedo del pie en decúbito dorsal se le resta el valor de saturación del primer dedo del pie elevado 12 pulgadas y suspendido por un minuto. Si el valor obtenido es 2% o más, es indicativo de lesión arterial periférica

y se le compara con los resultados del eco doppler de los miembros inferiores y con la ausencia de pulsos arteriales periféricos. Esta diferencia de 2% se ha considerado de acuerdo a un estudio previo realizado²⁹. Por otro lado, se palpará la presencia o ausencia de los pulsos femoral, poplíteo, tibial posterior y pedio en las zonas anatómicas correspondientes.

➤ **Registro de eco doppler:** Según los informes realizados por el especialista se registrará si hay o no presencia de estenosis.

➤ **Prueba Índice Tobillo Brazo:** La determinación de la presión arterial se realiza a nivel de la arteria braquial en ambos brazos y en ambos pies a nivel de la arteria tibial posterior y de la arteria pedía dorsal. Antes de iniciar la medición de la presión sistólica, el paciente debe de estar tumbado en decúbito supino durante al menos cinco minutos.

En el presente proyecto de investigación se utiliza el método auscultatorio con estetoscopio 3M Littman Clasic III, este cuenta con estándares reconocidos internacionalmente para la gestión de la calidad empresarial: ISO 9001, National Sanitation Foundation (NSF) y Underwriters laboratorios (UL)³⁴. Este método se basa en auscultar los ruidos de Korotkoff, el primer ruido da la presión sistólica a nivel de brazo y tobillo. Además, para la toma de la presión arterial se utiliza el esfigomanómetro Riester Exacta, el cual esta validado por la Sociedad Británica de hipertensión arterial y cuenta con certificaciones necesarias de control calidad: ISO y FDA³⁵.

El ITB es el resultado de dividir la presión arterial sistólica (PAS) de cada tobillo (se escogerá el valor más alto entre la arteria pedia y la tibial posterior) entre el valor de la PAS más alto de cualquiera de las arterias braquiales. Así se obtienen dos valores de ITB, uno para cada miembro inferior, seleccionando como definitivo el más bajo de los dos.

La interpretación de esta prueba es³⁶:

- ✓ Calcificado: > 1.4
- ✓ Normal: 1.30 a 0.91
- ✓ EAP leve moderada: 0.90 a 0.41
- ✓ EAP grave: < o = 0.40

2.4. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS:

La información recolectada se ordenó en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2010, y luego se trasladó a STATA 10.0 Software en el que se realizaron todos los análisis estadísticos. Estadística descriptiva; en el caso de las variables categóricas se estimó la frecuencia y porcentajes de cada una; y para las variables numéricas, se determinó si su comportamiento era normal o no, para estimar media y desviación estándar, o mediana y rangos, respectivamente. se realizaron pruebas estadísticas bivariadas para encontrar la asociación entre las variables, se utilizó la prueba de chi² o exacta de Fisher. Se realizó un análisis estadístico multivariado con el modelo lineal generalizado con familia binomial o Poisson. Se obtuvieron las razones de prevalencia crudas (RPC), así como sus intervalos de confianza al 95% y los valores p. El valor p se consideró estadísticamente significativo si fue <0.05.

2.5. ASPECTOS ÉTICOS:

Se respetó en todo momento la confidencialidad de los encuestados, tomándose en cuenta las normas éticas sobre experimentación humana de la Declaración de Helsinki de 1975. Así mismo, se cuenta con la aprobación del Comité de Bioética en Investigación UPAO mediante RESOLUCIÓN DEL COMITÉ DE BIOÉTICA N°0702020.

2.6. PRESUPUESTO:

El costo total del proyecto de investigación es de S/ 2,900.00 soles, el mismo que es autofinanciado.

2.7. LIMITACIONES:

Las limitaciones que se tuvieron fueron en relación a la negativa de algunos pacientes de no autorizar su participación en el estudio, limitando la muestra.

3. RESULTADOS:

- **Objetivo N° 01:** Determinar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio:

Tabla 01. Características sociodemográficas de los pacientes

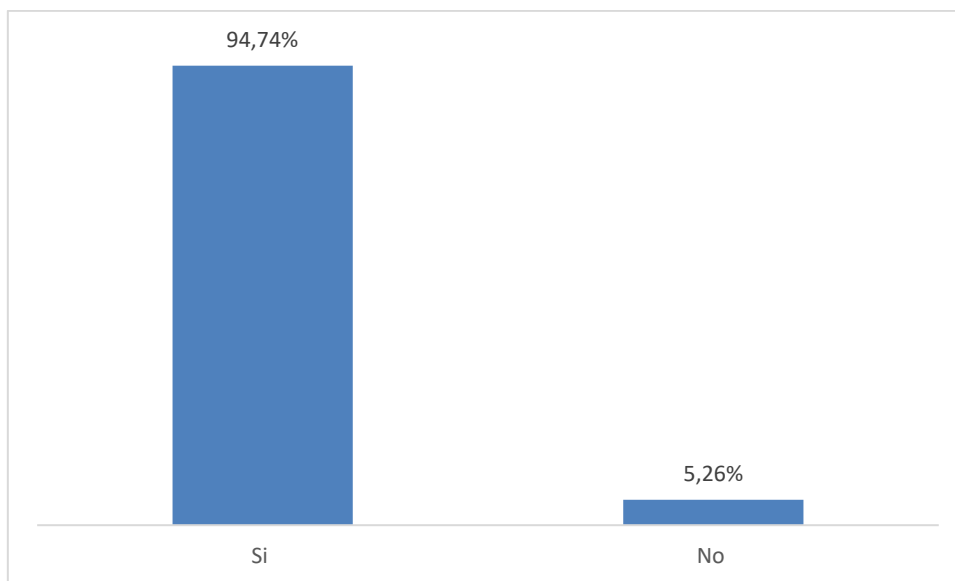
Variable	n	%
Edad*	64.43	40 – 88
40 – 49 años	9	15.79
50 – 59 años	13	22.81
60 – 69 años	11	19.30
70 – 79 años	16	28.07
> de 80 años	8	14.04
Sexo		
Masculino	37	64.91
Femenino	20	35.09
Procedencia		
Urbano	31	54.39
Urbano – Marginal	11	19.30
Rural	15	26.32
Ocupación		
Obrero	14	24.56
Comerciante	5	8.77
Ama de Casa	20	35.09
Técnico	5	8.77
Profesional universitario	13	22.81
Estado civil		
Soltero	6	10.53
Casado	30	52.63
Conviviente	7	12.28
Separada	4	7.02
Divorciada	1	1.75
Viuda	9	15.79
Nivel de Estudios		
Sin educación	2	3.51
Primaria	22	38.60
Secundaria	11	19.30
Superior Técnica	9	15.79
Superior Universitaria	13	22.81

* **media y rango. Fuente: Elaboración propia**

Se incluyeron 57 pacientes dentro de este estudio, de los cuales la media de edad fue 64.43 años con rango entre 40 a 88 años. También, la edad más predominante fue la del grupo etario entre 70 - 79 años, estando presente hasta en un 28% de la población. Asimismo, el 64.91% de la población fueron del sexo masculino. Más de la mitad de la población era procedente de la zona urbana (54.39%). El 35% eran amas de casa, 52% casados y 22% con educación primaria.

➤ **Objetivo N° 02:** Determinar si los pacientes con pie diabético presentan estenosis a través del eco doppler arterial:

Figura 01. Estenosis arterial en pacientes con pie diabético



A todos los pacientes se les realizó el estudio eco doppler arterial para determinar si existe o no estenosis en el pie diabético. De los cuales el 94.74% la presentaron.

- **Objetivo N°03:** Determinar que comorbilidades y estilos de vida de los pacientes con estenosis están asociadas a pie diabético:

Tabla 02. Análisis Bivariado de los factores estudiados y la estenosis arterial en los pacientes con pie diabético

Variable	Estenosis		No Estenosis		P
	N	%	N	%	
Tabaco	16	29.63	0	0	0.92
Hipertensión	22	40.74	0	0	0.01*
Dislipidemia	15	27.78	1	33.33	0.23
Sedentarismo	26	48.15	1	33.33	0.65
Mal control glucémico	46	85.19	3	100	0.7
Sobrepeso	34	62.96	2	66.67	0.12
Obesidad	27	50	0	0	0.25

Fuente: Elaboración propia

Se estudiaron diversas comorbilidades y estilos de vida en cada uno de los pacientes, al realizar el análisis bivariado se encontró que la HTA (p:0.01) estaba asociado a la estenosis arterial en pacientes con pie diabético. Los resultados de las demás variables se muestran en la Tabla 02.

- **Objetivo N° 4:** Establecer la diferencial de la oximetría de pulso entre la extremidad superior e inferior de ambos lados en pacientes con pie diabético:

Tabla 03. Diferenciales de oximetría de pulsos en miembros derechos e izquierdos

Variable	N	%
Derecho		
< 2 %	6	10.53
>2%	51	89.47
Izquierdo		
< 2 %	11	19.30
>2%	46	80.70

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a los valores de oximetría de pulso, la diferencial entre los miembros superiores e inferiores, tanto derechos como izquierdos > 2% fue de 89.47% en miembros derechos y de 80.70% en miembros izquierdos.

- **Objetivo N° 05:** Determinar la ausencia de pulsos femoral, poplíteo, tibial posterior y pedio en pacientes con pie diabético:

Tabla 04. Características de los pulsos estudiados

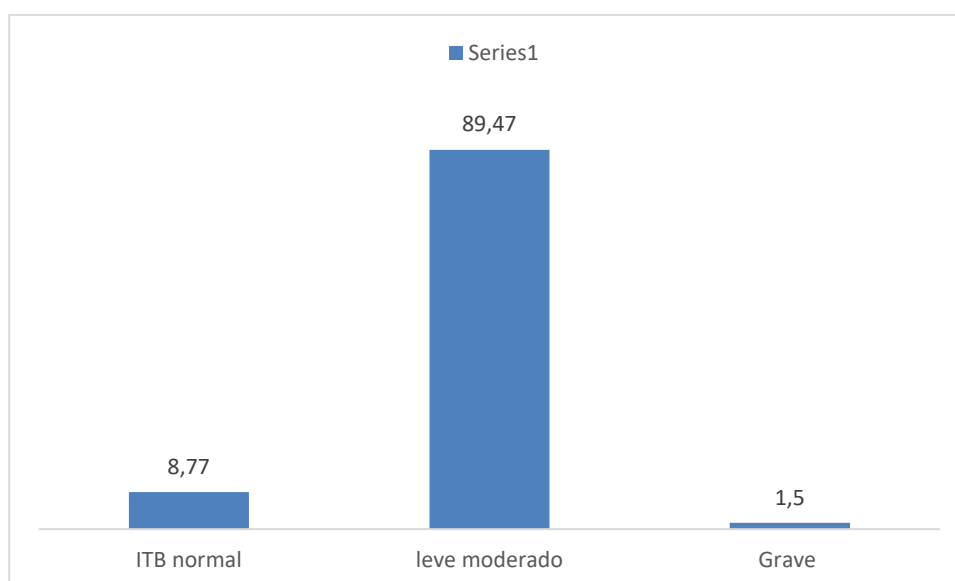
Variable	N	%
Ausencia de pulsos		
Femoral	0	0
poplíteo	1	1.75
Tibial posterior	18	31.58
Pedio	29	50.88

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la tabla 04 en relación a la ausencia de los pulsos. El pulso más ausente fue el pedio con el 50.88% de la población. El pulso tibial posterior en el 31.5% y el poplíteo en el 1,75%. Sin embargo el pulso femoral estuvo presente en toda la población estudiada.

- **Objetivo N° 06:** Determinar el grado de lesión arterial a través de la prueba índice tobillo brazo (ITB) de los pacientes con pie diabético:

Figura 02. Grado de lesión arterial medido por el ITB en la población estudiada



En lo que respecta al grado de la lesión arterial, medida con el índice tobillo brazo podemos observar en la Figura 02 que la mayoría de la población estudiada (89.47%) presenta una lesión leve moderada, el 8.77% un ITB normal y el 1.5% lesión grave.

- **Objetivo N° 07:** Establecer si existe asociación entre el grado de lesión arterial periférica con eco Doppler Vs la diferencial de la oximetría de pulso:

Tabla 05. Análisis Bivariado entre la estenosis arterial y la diferencial de oximetría de pulsos en ambas extremidades

Variable	Estenosis		No Estenosis		P
	N	%	N	%	
Miembro Derecho					
>2%	48	88.89	3	100	0.039*
< 2%	6	11.11	0	0	
Miembro Izquierdo					
>2%	43	79.63	3	100	0.032*
< 2%	11	20.37	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar en la tabla 05 al realizar el análisis bivariado, se encontró que un diferencial >2% tanto en los miembros derechos como izquierdos estaban asociados con estenosis arterial al estudio eco doppler (p: 0.039 en el derecho y p:0.032 en el izquierdo).

- **Objetivo N° 08:** Establecer si existe asociación entre el grado de lesión arterial periférica con eco doppler vs la ausencia de pulsos arteriales en pacientes con pie diabético:

Tabla 06. Análisis Bivariado entre la estenosis arterial y la ausencia de pulsos en los pacientes con pie diabético

Variable	Estenosis		No Estenosis		P
	N	%	N	%	
Pulso Femoral					
Ausente	0	0	0	0	NE
Presente	54	100	3	100	
Pulso Poplíteo					
Ausente	53	98.15	3	100	0.373
Presente	1	1.85	0	0	
Pulso Tibial posterior					
Ausente	36	66.67	3	100	<0.01*
Presente	18	33.33	0	0	
Pulso pedio					
Ausente	25	46.3	3	100	<0.01*
Presente	29	53.7	0	0	

Fuente: Elaboración propia

Según lo que se observa en la Tabla 06 luego de realizar el análisis bivariado de la estenosis arterial con eco doppler con respecto a la ausencia de pulsos se encontró que la ausencia de pulsos tibial posterior y pedio estaban asociados a esta ($p < 0.01$ en ambos casos).

Tabla 07. Análisis Multivariado de las variables asociadas a estenosis arterial en pacientes diabéticos

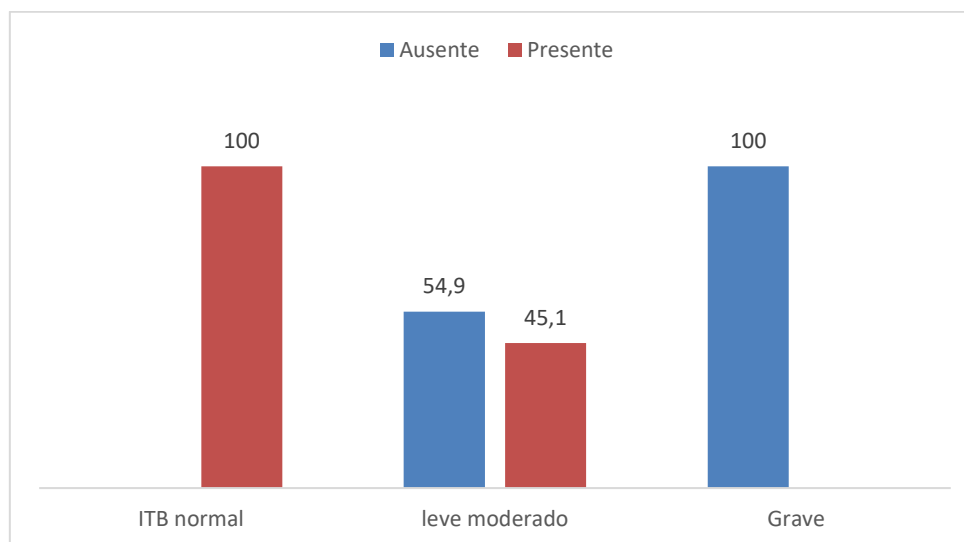
	Estenosis	No estenosis	p*	RPc (IC 95%)
Miembro Derecho				
>2%	88.89	100	0.203	3.64(0.49-4.6)
< 2%	11.11	0		
Miembro Izquierdo				
>2%	79.63	100	0.167	2.31(0.704-3.58)
< 2%	20.37	0		
Pulso Femoral				
Ausente	0	0	NE	NE
Presente	54	100		
Pulso popliteo				
Ausente	53	100	0.561	1.806(0.24-2.32)
Presente	1	0		
Pulso tibial posterior				
Ausente	36	100	0.004*	2.78(1.38-5.6)
Presente	18	0		
Pulso pedio				
Ausente	25	100	0.001*	5.21 (2.0 - 6.35)
Presente	29	0		

Fuente: elaboración propia

Al realizar el análisis multivariado de las variables que resultaron asociadas se encontró que la ausencia de pulso tibial posterior aumenta en 2.78 la razón de prevalencia de padecer estenosis arterial (p:0.004 IC: 1.38 - 5.6). Asimismo, la ausencia de pulso pedio aumenta en 5.21 veces la razón de prevalencia de padecer estenosis arterial (p:0.001 IC:2 - 6.35). Los detalles del análisis multivariado se muestran en la Tabla 07.

➤ **Objetivo N° 9:** Determinar la ausencia de pulso pedio con el grado de lesión arterial medida con ITB:

Figura 03. Distribución del grado de lesión arterial medido por ITB según la ausencia de pulso pedio en pacientes con pie diabético



En la Figura 03 se muestra la distribución de los pacientes con pulso pedio ausente y el grado de lesión arteria medida con ITB en la que podemos observar que el 100% de pacientes con ausencia de pulso pedio presentan ITB grave y el 54.9% de ausencia de pulso pedio presentan ITB leve moderado.

4. DISCUSIÓN:

El objetivo de este estudio fue determinar el grado de lesión arterial periférica y factores de riesgo asociados a pie diabético a través de pruebas no invasivas en el servicio de cirugía "B" del Hospital III José Cayetano Heredia de Piura durante los meses de septiembre a diciembre del 2018. Mediante una encuesta se determinó los factores sociodemográficos y los factores de riesgo a los pacientes con pie diabético. Además, se revisó el informe de la evaluación eco doppler arterial de miembros inferiores para determinar el grado de lesión arterial periférica y la prueba de oximetría de pulso en los pacientes con pie diabético. También se realizó el test de evaluación hemodinámico ITB y la palpación de pulsos arteriales de los pacientes con pie diabético. Vamos a centrar la discusión

en aquellos aspectos más relevantes que se han extraído de los resultados obtenidos, se procedió a comparar la nueva información obtenida con la información ya conocida en los antecedentes del presente trabajo, y se encontró con lo siguiente: En cuanto a la edad, de los 57 pacientes que se incluyeron en la presente investigación, la media fue de 64.43 con un rango entre 40 - 88 años y la edad predominante fue la del grupo etario entre 70 - 79 años, estando presente hasta en un 28% de la población, similar a un estudio retrospectivo, transversal de Viramontes G y Enríquez R, en México³⁷, donde se obtuvo una media de edad de 61.9 con un rango de 39 - 90 años. Con respecto al sexo, en nuestro estudio el 64.91% de la población fueron del sexo masculino en contraste de lo que se encontró en un estudio de Panez J sobre la correlación del ITB vs eco doppler arterial en Lima - Perú³⁸, donde del total de pacientes con EAP, la mayor frecuencia fue de la población femenina, con 36 pacientes (61%). En lo que respecta a la procedencia, en nuestro trabajo de investigación más de la mitad procedía de la zona urbana (54.39%), resultados similares se obtuvieron en un estudio de Enciso A de Paraguay acerca de los factores de riesgo asociados a pie diabético³⁹, donde de los sujetos en estudio, 43 (50%) eran oriundos de distintos distritos urbanos del departamento Central. En la presente investigación a todos los pacientes se les realizó el estudio eco doppler para determinar si existe o no estenosis arterial en el pie diabético de los cuales 94.74% la presentaron, a su vez según el estudio de Mori J en Iquitos Perú⁴⁰, se encontró que solo el 12.7% tuvieron estudio ecográfico de eco doppler arterial, y de ellos el 7.1% presentaban obstrucción arterial total y en el 3.6% obstrucción parcial. Se estudiaron diversas comorbilidades y estilos de vida en cada uno de los pacientes de nuestro estudio y al realizar el análisis bivariado se encontró que la HTA ($p:0.01$) estaba asociada a la estenosis arterial en pacientes con pie diabético, resultados similares se evidenciaron en un trabajo de Jing Ma en China⁴¹, donde la HTA junto con el tabaquismo eran los factores de riesgo que más se asociaban a EAP. En lo que respecta a los valores de oximetría de pulso, en el presente estudio, la diferencial $>2\%$ entre los miembros superiores e inferiores, fue de 89.47% en miembros derechos y de 80.70% en miembros izquierdos, similares fueron los resultados en un estudio de Eustaquio L en Trujillo - Perú acerca de la utilidad de la oximetría de pulso para valorar EAP en pacientes con DM tipo 2⁴², donde la oximetría de pulso tuvo una sensibilidad de

79%, una especificidad de 85%, un VPP de 68 y un VPN de 91. En relación a la ausencia de los pulsos en nuestra investigación el pulso más ausente fue el pedio con el 50.88% de la población, el pulso tibial posterior en el 31.5% y el poplíteo en el 1,75%; sin embargo el pulso femoral estuvo presente en toda la población estudiada, hay concordancia con un estudio de García A en Madrid⁴³, donde de los 51 sujetos, 23 tienen pulsos ausentes por lo que la prevalencia de arteriopatía en su unidad supone un 45,1%. En lo que respecta al grado de la lesión arterial, medida con el ITB podemos observar que la mayoría de la población estudiada (89.47%) presenta una lesión leve moderada, el 8.77% ITB normal y el 1.5% lesión grave, a diferencia de un estudio de Álvarez A en la Habana - Cuba⁴⁴, donde se encontró que el grado de severidad de la EAP en función del ITB fue muy similar para las categorías Calcificado (15,4%), Moderado (14,7%), y Leve (12,8%), aunque más del 50% de los pacientes mostraron valores del ITB normal. En la presente investigación al realizar el análisis bivariado, se encontró que un diferencial >2% tanto en los miembros derechos como izquierdo está asociado con estenosis arterial al estudio eco doppler (p: 0.039 en el derecho y p:0.032 en el izquierdo), contrariamente en un estudio de Álvarez C en España⁴⁵, donde la pulsioximetría digital tuvo escasa precisión en el diagnóstico de la EAP, además concluyen que es necesario buscar sistemas de diagnóstico alternativos al ITB para identificar pacientes con EAP. En nuestra investigación se observa que luego de realizar el análisis bivariado de la estenosis arterial con eco doppler con respecto a la ausencia de pulsos, se encontró que la ausencia de pulsos tibial posterior en 56.25% y pedio en 84.34% estaban asociados a estenosis arterial (p<0.01 en ambos casos), sin embargo según Lechuga M en un estudio de Madrid⁴⁶, se encontró que en un 60% de los pacientes, no es palpable el pulso en la arteria tibial posterior y en relación al pulso pedio el resultado fue diferente ya que con un 43,5% este no fue palpable. En el presente trabajo se observó que el 100% de pacientes con ausencia de pulso pedio presentan ITB grave y el 54.9% de pacientes con ausencia de pulso pedio presentan ITB leve moderado, dicha asociación también se observó en un estudio de Paredes N en España⁴⁷ donde el ITB y la ausencia de pulso tienen una sensibilidad diagnóstica muy buena (42.3% y 69.2% respectivamente) y que se pueden complementar para el diagnóstico de EAP en pacientes diabéticos.

5. CONCLUSIONES:

- 1) Las conclusiones de las características sociodemográficas fueron las siguientes: De los 57 pacientes dentro de este estudio la media de edad fue 64.43 años con rango entre 40 a 88 años. También, el grupo etario predominante fue de 70 a 79 años. Asimismo, más de la mitad de la población fueron del sexo masculino y procedían de la zona urbana.
- 2) Cerca de la totalidad de pacientes con pie diabético presentaron estenosis arterial al estudio eco doppler.
- 3) La HTA fue el factor de riesgo asociado a estenosis arterial de miembros inferiores en pacientes con pie diabético.
- 4) En lo que respecta a los valores de oximetría de pulso, la diferencial entre los miembros superiores e inferiores, tanto derechos como izquierdos $> 2\%$, se presentó en la mayoría de pacientes.
- 5) Con relación a la ausencia de los pulsos. El pulso más ausente fue el pedio, seguido del pulso tibial posterior y luego el poplíteo. Sin embargo el pulso femoral estuvo presente en toda la población estudiada.
- 6) En lo que respecta al grado de la lesión arterial, medida con el índice tobillo brazo, de la población estudiada, la mayoría presentaron una lesión leve moderada.
- 7) Se encontró que un diferencial $>2\%$ de oximetría de pulso tanto en los miembros derechos como izquierdos estaban asociados con estenosis arterial al estudio eco doppler.
- 8) Con respecto a la ausencia de pulsos, se encontró que la ausencia de pulsos tibial posterior y pedio estaban asociados a estenosis arterial con eco doppler, además, aumentaba la razón de prevalencia de padecerla.
- 9) Se observó que la ausencia de pulso pedio guarda relación con el grado de lesión arterial periférica medida por ITB auscultatorio.
- 10) Se determinó que la oximetría de pulso, el ITB auscultatorio y la ausencia de pulsos son pruebas útiles, para determinar lesión arterial periférica en pacientes con pie diabético. Es importante porque brindará ayuda a los profesionales de la salud a optar con un nuevo método de screening no invasivo,

económico, eficaz y exacto para detección temprana de vasculopatía periférica, así como de implementarlo en el primer nivel de atención a la población usuaria de escasos recursos.

6. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda implementar en los establecimientos de salud del primer nivel de atención y en hospitales que no cuenten con eco doppler la realización de estas pruebas no invasivas como la oximetría de pulso, el ITB auscultatorio y la ausencia de pulsos pedio y tibial posterior porque son útiles, veraces, económicas y sencillas para determinar lesión arterial periférica en pacientes con pie diabético.
- Todo paciente con HTA y DM deberá realizarse estas pruebas no invasivas para determinar estenosis arterial periférica.
- Se recomienda dieta saludable, actividad física controlada y el abandono de tabaco a todo paciente con EAP.
- Se recomienda el tratamiento con estatinas y antiagregantes plaquetarios (ácido acetilsalicílico) para todo paciente con EAP, como prevención secundaria de posibles eventos cardiovasculares.
- Para pacientes diabéticos con EAP, se recomienda un control glucémico estricto.
- Para pacientes con EAP e hipertensión, se recomienda reducir la presión arterial hasta valores < 140/90 mmHg y considerar los IECA o ARA-II como tratamiento de primera línea.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1) Bloom DE, Cafiero E, Jane Llopis E, et al. The global Economic Burden Non Communicable Diseases, Geneva: World Economic Forum; 2011.
- 2) Mathers CD, Loncar D. Projections of Global Mortality on brden of Disease From 2012 to 2030. Plos Med. 2006; 3:2011 – 20130.
- 3) IDF. Diabetes Atlas. Sixth edition poster. update 2014.
- 4) IDF. Regional Fact Sheets. Diabetes Atlas 2014. Update. Sixth edit. 2014:14.
- 5) Perú Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles 2014. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Lima;2015.
- 6) Seclen SN, Rosas ME, Arias AJ, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in >Peru; report from PERUDIAB a national urban population based longitu-dinal study. BMJ Open Diabetes research and Care 2015;3: e000110.doi:10.1136/bmjrdc-2015-000110.
- 7) Ticse R, Mazzeti P, Villena J. Elevada frecuencia de neuropatia periférica en pacientes com diabetesmellitus tipo 2. De un hospital general de Lima Peru. Rev.Med. Herd. 2013;114-1121.
- 8) De Los Angeles Lazo M, Bernabe_Ortiz A, Pinto ME, Ticse R, Malaga G, Sacksteder K, et al.Diabetic peripheral neuropathy in ambulatory patients with tipe 2 diabetes in a general hospital in a middle income country: A croos-sectional study. PLoS One.2014 (5).
- 9) Villena E Jaime. Diabetes Mellitus in Peru. Annals of Global Health 2015;81(6):765-775.
- 10) Farro L, Tapia R, Bautista L, Montalvo L, Iriarte H. Características clínicas y demográficas del paciente amputado. Ver. Med. Hered. 2012;23(4):240-243.
- 11) Meggitt B. Surgical management of the diabetic foot. Br J Hosp Med 1976;16: 227-332.
- 12) Trujillo, Flores M, López A, Serrano J. Trabajo original Prevalencia de la enfermedad arterial periférica en población mexicana derecho habiente del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE. Rev Mex Angiol. 2014;42(2): 62-7.
- 13) Andras A, Ferket B, Screening for peripheral arterial disease, Cochrane database. Syst Rev.2014;104(4):370-3.

- 14) H C, Yang J-G, Li Y-M, Rong J, Du F-Z, Yang Z-G, et al Comparison of lower extremity atherosclerosis in diabetic and non diabetic patients using multidetector computer tomography. BMC Cardiovasc Disord 2014;(125):1-7.
- 15) Eraso L, Fukaya E, Mohler III E, Xie D, Sha D, Berger J. Peripheral arterial, disease, prevalence and cumulative risk factor profile analysis, Eur J Prev Cardiol. 2014;21(6):704-711.
- 16) Thiruvoipati T, Kielhorn C, Armstrong E. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes. World J Diabetes 2015;6 (7): 961-9.
- 17) Suarez C, Lozano F, Bellmut S, Camafort M, Diaz S, Mancera J, et al. Documento de consenso multidisciplinario em torno a la enfermedad arterial periférica. Primera. 5 L, editor. Madrid;2012.24p.
- 18) Recarey Pittí Lineth del Carmen, Mosquera Fernández, Abian, Bellido Guerrero Diego. Grado de evidencia en la utilización del Índice Tobillo-Brazo para el diagnóstico de la Arteriopatía Periférica en Diabetes tipo 2. España. Rev. Int. Cienc. Podol. 2015. Vol. 9. <https://revistas.ucm.es>>Article.
- 19) Bluro Ignacio M Et al. Consenso de Enfermedad Vascul ar Periférica 2013. Argentina. Rev. Argentina de Cardiol. Vol 83. No 5. octubre 2015. www.sac.org.ar>uploads>2014.
- 20) Romero M José R Enfermedad Arterial Periférica. Med displuz sl. 2012;1(1).
- 21) Rooke Thom W, Hirsh Alan T et al. Guía para el manejo de pacientes con Enfermedad Arterial Periférica. Estados Unidos. Published on line. 2011. www.
- 22) Palacios S, Alvarez C, Schonfeldt P, Céspedes J, Gutierrez M, Oyarzun M. Guía para realizar oximetría de pulso en la práctica clínica. Guideline for performing pulse oximetry in the clinical practice. Rev Chil Enf Respir 2010; 26:49-51.
- 23) Fahy B, N M, Suzanne L, S M, Sockrider M, D M. Pulse Oximetry. Am J Respir Crit Care Med. 2011;184:(1).
- 24) Ortega R, Hansen C, Elterman K, Woo A. Pulse Oximetry. New England J of Med.2011;364(16) e33.
- 25) Alvarez Carlos E, Verdú Gema, Ena Javier. Utilidad de la pulsioximetría en el cribado de enfermedad arterial periférica en pacientes ingresados en

servicios de medicina interna. Clin Invest Arterioscl 2013; 25:1-7 Alicante España.

26) Mosquera Fernández Abian. “Uso de la pulsioximetría en el diagnóstico de arteriopatía periférica en una muestra de diabéticos tipo 2 del área sanitaria de Ferrol”. Tesis doctoral. Universidad de Coruña. Ferrol- España – 2013.

27) Badri B, Vadri V, Bhakthvacalam N, Sreekantha, S A. Pulse Oximetry As The Potencial Screening Tool For Lower Extremity Aterial Disease In Asymptomatic Patients With Diabetes Mellitus. Int J Res. Heal Sci. 2014;31(1): 282 – 9.

28) Eustaquio Briceño Luis Alberto. Utilidad de la oximetría de pulso en la valoración de la enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Tesis. Trujillo – Perú 2017.

29) Paraneswaran I, MD; Brand K, RDMS, RVT; Dolan J, MD: Pulse Oximetry as a Potencial Screening Tool for Lower Extremity Arterial Disease in Asymptomatic Patients with Diabetes Mellitus. Arch Intern Med, Rochester NY – USA, (165): 442 – 446, febrero 28 2005.

30) Fonendoscopios Littmann® - Contra las falsificaciones | 3M España [Internet]. 3m.com.es. 2019 [cited 11 March 2019]. Available from: https://www.3m.com.es/3M/es_ES/Littmann-ES/advantages/promotions/combating-counterfeits/

31) Empresa [Internet]. Riester.de. 2019 [cited 11 March 2019]. Available from: <https://www.riester.de/es/empresa/>

32) About ChoiceMMed [Internet]. Choicemmed.com. 2019 [cited 11 March 2019]. Available from: <http://www.choicemmed.com/about/honor>

33) About ChoiceMMed [Internet]. Choicemmed.com. 2019 [cited 11 March 2019]. Available from: <http://www.choicemmed.com/about/introduction>

34) Industry Standards and Compliance | Infrastructure Asset Management [Internet]. 3m.com. 2019 [cited 11 March 2019]. Available from: https://www.3m.com/3M/en_US/infrastructure-us/resources/compliance/

35) Detalles de productos [Internet]. Riester.de. 2019 [cited 11 March 2019]. Available from: <https://www.riester.de/es/detalles-de-productos/d/esfigmomanometro-aneloide/esfigmomanometro-exactar/>

- 36) Windecker S, Müller, O. Guía ESC 2017 sobre el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad arterial periférica, desarrollada en colaboración con la European Society for Vascular Surgery. Rev Esp Cardiol. 2018;71(2):1-69.
- 37) Viramontes G, Enriquez R. Hallazgos angiográficos en pacientes con pie diabético. Anales de Radiología México 2006; 2:109-116.
- 38) Panez J. Correlación de la prueba índice tobillo-brazo vs ecografía doppler arterial en el diagnóstico de enfermedad arterial periférica en pacientes de la unidad de pie diabético, en el año 2011-2016 en el Hospital Nacional Dos de Mayo. 2018, 63-84.
- 39) Enciso A. Factores de riesgo asociados al pie diabético. Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. septiembre 2016; 3 (2): 58-70.
- 40) Mori J. características del paciente con pie diabético atendidos en el hospital III Iquitos de Essalud 2013- 2014. 2015, 28-39.
- 41) Jing Ma. The Validity and Reliability between Automated Oscillometric Measurement of Ankle-Brachial Index and Standard Measurement by Eco-Doppler in Diabetic Patients with or without Diabetic Foot. Hindawi International Journal of Endocrinology, Volume 2017, Article ID 2383651, 6 pages.
- 42) Eustaquio L. Utilidad de la oximetría de pulso en la valoración de la enfermedad arterial periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. 2017, 16-24.
- 43) García A. Enfermedad arterial periférica y pié diabético en pacientes en programa de hemodiálisis. Enferm Nefrol vol.15 no.4 Madrid oct./dic. 2012, 260-263.
- 44) Álvarez A. Respuesta al tratamiento con Heberprot-P® según la severidad de la enfermedad arterial periférica, Rev cubana Angiol Cir Vasc vol.17 no.2 La Habana jul.-dic. 2016, 133-135.
- 45) Álvarez C. Utilidad de la pulsioximetría en el cribado de enfermedad arterial periférica en pacientes ingresados en servicios de medicina interna. Vol. 25. Núm. 1. Enero - Marzo 2013, 1-52.
- 46) Lechuga M. Análisis de los factores influyentes en la prevalencia de las úlceras de pie en pacientes en hemodiálisis. Enferm Nefrol vol.20 no.2 Madrid abr./jun. 2017, 105-108.
- 47) Paredes N. Métodos diagnósticos de Enfermedad Vascul ar Periférica en población diabética. 2017, 12-17.

8. ANEXOS:

ANEXO N°01

Imagen N°01

Clasificación de Meggit – Wagner		
Grado	Lesión	Características
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas.
I	Úlceras superficiales	Destrucción del espesor total de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra piel grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada.
III	Úlcera profunda más absceso (osteomielitis)	Extensa y profunda, secreción, mal olor.
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta.
V	Gangrena extensa	Todo el pie afectado.

Fuente: Wagner FW. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. Foot Ankle 1981; 2; 64-122.

ANEXO N°02

Carta de Solicitud a Gerente Red Asistencial ESSALUD y del Hospital José Cayetano Heredia para Autorización del estudio.

“AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL”

Dr. José Céspedes Medrano
Gerente Red Asistencial ESSALUD

Solicitud: Solicito autorización para ejecutar Proyecto de Tesis.

Yo, **Juan Manuel Gómez Horna**, estudiante del XIV ciclo (interno de medicina) de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO campus Piura, solicito permiso para poder realizar el Proyecto de Investigación:

PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018

Comprometiéndome en todo momento a trabajar con responsabilidad y seriedad.

Espero considere mi solicitud, me despido.

Atentamente

Juan Manuel Gómez Horna

DNI 72029905

ANEXO N°03

CONSENTIMIENTO INFORMADO TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO:

**PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA
EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018**

Yo..... identificado (a) con el número de D.N.I.
..... acepto voluntariamente la participación en las encuestas
realizadas en el servicio de Cirugía “B” correspondientes al trabajo de
investigación antes mencionado.

Constatando que se me ha explicado el objetivo, metodología y el carácter
académico de la información haciendo manejo confidencial.

Encuestado:

Encuestador:

Juan Manuel Gómez Horna

ANEXO N°04**ENCUESTA FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y EPIDEMIOLÓGICOS
PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA
EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018**

		SI	NO
1.- EDAD			
	40 a 49 AÑOS		
	50 A 59 AÑOS		
	60 A 69 AÑOS		
	70 A 79 AÑOS		
	>DE 80 AÑOS		
2.- SEXO			
	MASCULINO		
	FEMENINO		
3.- PROCEDENCIA			
	URBANO		
	URBANO MARGINAL		
	RURAL		
4.- ESTADO CIVIL			
	SOLTERO/A		
	CASADO/A		
	CONVIVIENTE		
	SEPARADO/A		
	DIVORCIADO/A		
	VIUDO/A		
5.- OCUPACIÓN Y/O PROFESIÓN			
	OBRAERO		
	COMERCIANTE		
	AMA DE CASA		
	TÉCNICO/A		
	PROFESIONAL UNIVERSITARIO		
6.- NIVEL DE ESTUDIOS			
	SIN EDUCACIÓN		
	PRIMARIA		
	SECUNDARIA		
	SUPERIOR TÉCNICA		
	SUPERIOR UNIVERSITARIA		
7.- FACTORES DE RIESGO			
	TABAQUISMO		
	HTA		
	DISLIPIDEMIAS		
	SEDENTARISMO		
	MAL CONTROL GLUCÉMICO		
	SOBRE PESO		
	OBESIDAD		

ANEXO N°05

INFORME DE ECOGRAFÍA ECO DOPPLER DE MIEMBROS INFERIORES

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO - UPAO - PIURA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA
EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018**

NOMBRES DEL PACIENTE	CON ESTENOSIS	SIN ESTENOSIS

ANEXO N°06

INFORME DE OXIMETRÍA DE PULSO

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO - UPAO - PIURA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA
EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Apellidos y nombres: _____

SaO2 índice mano derecha	SaO2 índice mano izquierda
SaO2 primer dedo pie derecho	SaO2 primer dedo pie izquierdo
SaO2 primer dedo pie derecho elevado a 30 cm por un minuto	SaO2 primer dedo de pie izquierdo elevado a 30 cm por un minuto

ANEXO N°07

CALCULAR EL ITB AUSCULTATORIO
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO - UPAO - PIURA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Apellidos y nombres: _____

El ITB es el resultado de dividir la presión arterial sistólica (PAS) de cada tobillo (se escogerá el valor más alto entre la arteria pedia y la tibial posterior) entre el valor de la PAS más alto de cualquiera de las arterias braquiales. Así se obtienen dos valores de ITB, uno para cada miembro inferior, seleccionando como definitivo el más bajo de los dos.

ITB = $\frac{\text{Mayor presión de pedia dorsal o tibial posterior}}{\text{Mayor presión de arteria braquial}}$

INTERPRETACIÓN:

ITB	ESTADO DE PERFUSIÓN	RESULTADO
> 1.4	CALCIFICADO	
1.30 - 0.91	NORMAL	
0,90 - 0. 41	LEVE MODERADA	
< O = 0.40	EAP GRAVE	

ANEXO N°08

PALPACIÓN DE PULSOS ARTERIALES

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO – UPAO – PIURA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**PRUEBAS NO INVASIVAS ASOCIADAS A LESIÓN ARTERIAL PERIFÉRICA
EN PIE DIABÉTICO HOSPITAL CAYETANO HEREDIA 2018**

Apellidos y nombres: _____

PALPACIÓN DE PULSOS	PRESENTE	AUSENTE
Pulso femoral		
Pulso poplíteo		
Pulso tibial posterior		
Pulso pedio		

ANEXO N°09

Imagen N° 02

Figura 1



Medición de la saturación de oxígeno en el dedo índice en decúbito dorsal.

Fuente: Sala San Gabriel, hospital "Luis Vernaza".

Imagen N° 03

Figura 2



Medición de la saturación de oxígeno en el primer dedo del pie en decúbito dorsal.

Fuente: Sala San Gabriel, hospital "Luis Vernaza".

Imagen N° 04

Figura 3



Medición de la saturación de oxígeno en el primer dedo del pie elevado 12 pulgadas y suspendido durante un minuto.

Fuente: Sala San Gabriel, hospital "Luis Vernaza".