

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA**



**CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y SEVERIDAD DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA EN UN HOSPITAL PÚBLICO.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

**AUTORA: DEYSI ELIZABETH VÁSQUEZ SALAZAR**

**ASESOR: MGTR. MIGUEL ÁNGEL IBÁÑEZ RELUZ**

**Trujillo – Perú**

**2019**

.....

**PRESIDENTE**

.....

**SECRETARIO**

.....

**VOCAL**

.....

**ASESOR**

## DEDICATORIA

A mis padres: Daysi y Humberto; quienes son luz y guía en mi camino. Por enseñarme a volar y dejarme hacerlo sola, por celebrar mis triunfos y acompañarme en mis caídas, por ser siempre mi puerto seguro.

A mis abuelos; Yolita y Orlando, por acogerme y brindarme un hogar, por apoyarme cada día y alimentarme cada domingo; Armida y Humberto, por iluminarme desde el cielo cuando su luz se apagó en la tierra. A todos ustedes, por alimentar mi alma con su amor y paciencia.

A mis hermanos: a Cynthia por ser mi ejemplo, por abrir camino y trazarme el sendero y a Diego por ser mi motivación para hacer del mundo un lugar mejor, para él.

A Guillermo, por todos estos años de amor, apoyo y compañerismo. Por ser el amor de mi vida y mi mejor amigo.

# AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo económico y emocional que recibí incondicionalmente durante todos estos años de estudio y en el desarrollo de esta tesis.

A mi asesor, por los conocimientos impartidos, por su apoyo y su sabio consejo para el desarrollo de este trabajo.

Al departamento de oftalmología del Hospital Belén de Trujillo y a todos los increíbles profesionales que en él laboran, por impartirme conocimiento, recibirme con una sonrisa y tenderme siempre una mano amiga.

A todos los pacientes evaluados en este estudio y todos los que conocí a lo largo de mi carrera, en quienes he tenido el honor de aprender que la Medicina es mucho más que tratar una enfermedad. ¡Vivir para servir! Gracias a todos y cada uno de ustedes.

## ÍNDICE

<b>Resumen</b>	.....	<b>01</b>
<b>Abstract</b>	.....	<b>02</b>
<b>Introducción</b>	.....	<b>03</b>
<b>Antecedentes</b>	.....	<b>06</b>
<b>Material y Métodos</b>	.....	<b>11</b>
<b>Resultados</b>	.....	<b>23</b>
<b>Discusión</b>	.....	<b>30</b>
<b>Conclusiones</b>	.....	<b>36</b>
<b>Recomendaciones</b>	.....	<b>37</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	.....	<b>38</b>
<b>Anexos</b>	.....	<b>42</b>

## I. RESUMEN

**Objetivo:** Establecer la existencia de correlación entre el índice de masa corporal y la severidad de la retinopatía diabética en el Hospital Belén de Trujillo. **Material y Métodos:** Se desarrolló un estudio observacional, analítico, seccional, transversal de correlación en 100 pacientes con diagnóstico de retinopatía diabética atendidos durante el periodo 2018 – 2019. Se obtuvo el coeficiente de correlación de Pearson entre las categorías de índice de masa corporal y de severidad de retinopatía diabética. **Resultados:** El promedio de edad fue de 58,89 años, con predominio del sexo femenino (63 %) y tiempo de enfermedad de 11,43 años. El promedio de peso fue de 66,42 Kg, la talla promedio de 1,56 m y el índice cintura – cadera estuvo aumentada en un 79 %. Hubo sobrepeso en un 43 %, con frecuencias para desnutrición, eutrofia y obesidad de 1 %, 30 % y 26 %, respectivamente. La glicemia en ayunas promedio fue 167,19 mg/dL, el porcentaje promedio de hemoglobina glicosilada 7,754 %, el promedio de hemoglobina de 11,476 g/dL y el índice neutrófilo / linfocito < 2,5 se presentó en un 62 %. El 42 % de niveles de hemoglobina fueron normales, con anemia leve en 40 %, anemia moderada en 17 % y anemia severa en un 1%. Se evidenció neuropatía diabética en un 68 % y nefropatía diabética de E1 en 30 %, E2 en 34 %, E3 en 15 %, E4 en 8 % y E5 en un 13 %. La agudeza visual fue:  $\geq 6/18$  el 42 %,  $< 6/18 - 6/60$  el 43 %,  $< 6/60 - 3/60$  el 10 % y  $< 3/60$  el 5 %. La RDNP Leve constituyó un 58 % seguido de RDNP Moderada, RDNP Severa y la RDP en un 15 %, 11 % y 16 % respectivamente. Se halló correlación entre la categoría de índice de masa corporal y el grado de severidad de retinopatía diabética ( $X^2:10,656$ ; valor p: 0,009; IC: 95 %). **Conclusión:** Existe correlación entre el índice de masa corporal y la severidad de la retinopatía diabética.

**Palabras Clave:** índice de masa corporal, retinopatía diabética.

## II. ABSTRACT

**Objective:** To establish the existence of a correlation between the body mass index and the severity of diabetic retinopathy at the Belen Hospital in Trujillo. **Material and Methods:** An observational, analytical, sectional, cross-sectional correlation study was conducted in 100 patients diagnosed with diabetic retinopathy treated during the period 2018 - 2019. The Pearson correlation coefficient was obtained between the categories of body mass index and of severity of diabetic retinopathy. **Results:** The average age was 58.89 years, with a predominance of females (63%) and sickness time of 11.43 years. The average weight was 66.42 Kg, the average size was 1.56 m and the waist - hip index was increased by 79%. There was overweight by 43%, with frequencies for malnutrition, eutrophy and obesity of 1%, 30% and 26%, respectively. The average fasting blood glucose was 167.19 mg / dL, the average percentage of glycosylated hemoglobin was 7.754%, the average hemoglobin was 11.476 g / dL, and the neutrophil / lymphocyte index  $<2.5$  was presented in 62%. 42% of hemoglobin levels were normal, with mild anemia in 40%, moderate anemia in 17% and severe anemia in 1%. Diabetic neuropathy was evidenced in 68% and diabetic nephropathy in E1 in 30%, E2 in 34%, E3 in 15%, E4 in 8% and E5 in 13%. Visual acuity was:  $\geq 6/18$  42%,  $<6/18 - 6/60$  43%,  $<6/60 - 3/60$  10% and  $<3/60$  5%. The RDNP Level constituted 58% followed by Moderate RDNP, Severe RDNP and the PDR by 15%, 11% and 16% respectively. Correlation was found between the category of body mass index and the degree of severity of diabetic retinopathy ( $X^2: 10,656$ ,  $p\text{-value}: 0,009$ ,  $CI: 95\%$ .) **Conclusion:** There is a correlation between the body mass index and the severity of retinopathy diabetic.

**Keywords:** body mass index, diabetic retinopathy.

### III. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica y compleja que requiere atención médica continua con estrategias multifactoriales de reducción de riesgos, más allá del control glucémico. <sup>1</sup> Su prevalencia evidencia un incremento progresivo persistente con una tasa de mortalidad alta. <sup>2</sup> Una de sus principales complicaciones microvasculares de compromiso visual la constituye la retinopatía diabética (RD), la cual reporta estimaciones porcentuales de hasta un 34,6 %, generando un impacto sustancial en la calidad de vida del paciente, además de ser una de las principales causas de ceguera entre los 20 a 74 años a nivel mundial.

3

La RD es una microangiopatía que afecta a arteriolas, precapilares, capilares y vénulas de la retina. A veces puede haber afección de los vasos sanguíneos de mayor tamaño. La RD se caracteriza por presentar oclusión microvascular, hemorragias y alteración de la permeabilidad microvascular por la pérdida progresiva de pericitos. Las oclusiones microvasculares dan lugar a isquemia retiniana, cuyas consecuencias principales son la formación de shunts arteriovenosos y la neovascularización. El aumento de la permeabilidad da lugar a extravasación, exudación y edema. Los procesos neovasculares pueden producir hemorragias vítreas, glaucoma neovascular y desprendimiento de retina traccional. La exudación produce edema macular. Ambos mecanismos (los procesos neovasculares y el edema) son causa de una importante pérdida progresiva de visión, e incluso de ceguera. <sup>4,5</sup>

Luego de cinco años posteriores al diagnóstico, el 14 % de los pacientes con DM tipo 1 y el 33 % de los pacientes con DM tipo 2 desarrollan retinopatía diabética. Dado que la RD tarda un promedio de 5 años en desarrollarse tras el inicio de la hiperglicemia, rara vez se encuentra en pacientes con DM tipo 1 en los primeros 3 a 5 años de enfermedad o antes de la pubertad; sin embargo, hasta un quinto de los pacientes con DM tipo 2 presentan RD al momento de su diagnóstico. Es por ello que, la Asociación Americana de Diabetes, recomienda dentro del cribado un examen oftalmológico inicial e integral por un oftalmólogo dentro de los 5 años posteriores al diagnóstico de diabetes en pacientes con DM tipo 1 y al momento del diagnóstico en pacientes con DM tipo 2. El cribado de la RD tiene por objetivo detectar lesiones tempranas que ponen en peligro la vista. <sup>6,7</sup>

De acuerdo con los resultados de las grandes investigaciones multicéntricas, la prevención de la ceguera por RD pasa por la realización de revisiones periódicas del fondo de ojo de los pacientes diabéticos de manera que puedan ser tratadas a tiempo. Esto exige el empleo de criterios homogéneos de clasificación y tratamiento de la RD. La clasificación de RD más utilizada en la práctica clínica diaria es la propuesta por el Grupo del Proyecto Global de Retinopatía Diabética, que está basada en los resultados del Estudio del Tratamiento Temprano de Retinopatía Diabética, la cual según la presencia o ausencia de vasos anormales en la retina, la clasifica en retinopatía diabética no proliferativa (RDNP), misma que se subdivide en leve, moderada y severa; y, retinopatía diabética proliferativa (RDP), con un peor resultado visual en esta última. La maculopatía o edema macular ocurre cuando existen cambios en la mácula y puede o no asociarse a RDP. <sup>8,9</sup>

Diversos estudios han explorado los factores de riesgo asociados a RD, concluyendo en que el mal control metabólico de la enfermedad es el factor de riesgo más importante para la progresión hacia la RD e incidiendo en que un control intensivo de la glicemia reduce el riesgo de desarrollar RD hasta en un 76 %, y retarda su progresión en un 54 %. Los factores identificados como riesgo para RD son: dislipidemia, hipertensión arterial (HTA) mal controlada, la nefropatía y embarazo. Sumado a ellos, la evidencia de la estrecha relación entre la obesidad y RD, se ha hecho manifiesta.<sup>10</sup>

Aunque los mecanismos fisiopatológicos subyacentes que apoyan la asociación entre un índice de masa corporal (IMC) más alto y retinopatía diabética aún no se han definido, varias teorías biológicas han sido propuestas e incluyen la posible participación de función plaquetaria, viscosidad sanguínea, actividad aldosa reductasa y vasoproliferativa por parámetros tales como el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF). El interés se ha dirigido al papel de los factores vasoproliferativos particularmente el VEGF en la patogénesis de la retinopatía, así, la concentración de VEGF se ha encontrado elevada en el vítreo de los ojos con retinopatía y del mismo modo en el suero de pacientes diabéticos obesos.<sup>7,9,10</sup>

El índice neutrófilo – linfocito representa una combinación de 2 importantes componentes del estado inflamatorio crónico que se observa en la obesidad; una elevada carga de neutrófilos que constituye un marcador del proceso inflamatorio crónico, mientras que una disminuida carga linfocitaria indica una relativa inadecuada regulación inmunológica así como un vía inmunitaria quiescente. Esto debido a que la persistencia de neutrofilia genera un daño vascular linfocitario, lo que proporciona un ambiente adecuado para la patogénesis de la diabetes mellitus y sus complicaciones, dentro de ellas la RD.<sup>6,10</sup>

#### IV. ANTECEDENTES

**Katusić D**<sup>11</sup> (Croacia, 2005) llevó a cabo un estudio con el objetivo de precisar la influencia de la obesidad respecto a la aparición de retinopatía en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 por medio de un estudio seccional transversal en el que se incluyeron a 156 pacientes diabéticos evaluados durante un periodo de 2 meses; observando que la prevalencia de retinopatía diabética fue de 40 % en el grupo con índice de masa corporal normal; fue de 63,4 % en el grupo de sobrepeso y fue de 63,6 % en el grupo con obesidad; diferencias que fueron significativas ( $p < 0,05$ ).

**Kaštelan S, et al**<sup>12</sup> (Croacia, 2013) llevaron a cabo un estudio con la finalidad de verificar la influencia de la obesidad respecto al riesgo de desarrollar retinopatía en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, por medio de un estudio seccional transversal en el que se incluyeron a 545 pacientes de los cuales 249 presentaron diagnóstico de retinopatía. Para la comparación entre grupos se utilizó el análisis de varianza (ANOVA), para evaluar la relación entre RD, obesidad, y los factores de riesgo se utilizó la prueba de Chi Cuadrado de Pearson. La prevalencia de retinopatía proliferativa fue de 5 %; observando que existe una correlación significativa entre la elevación del IMC y el riesgo de RD así como la severidad de esta última (no RD:  $26,50 \pm 2,70$ , RDNP leve a moderada:  $28,11 \pm 3,00$ , RDNP severa y RDP:  $28,69 \pm 2,50$ ;  $p < 0,01$ ); así mismo se observó que la frecuencia de RD fue de 21 % en el grupo con IMC normal y fue de hasta 45 % en el grupo con IMC elevado.

**Tanaka S, et al**<sup>13</sup> (Japón, 2016) examinaron las asociaciones entre los posibles índices de obesidad (basado en información sobre el historial de peso) y la incidencia de complicaciones

microvasculares. Se siguió a una cohorte de individuos con DM tipo 2 de 59 institutos en Japón por 8 años. Los pacientes fueron clasificados en tres categorías según el peso al ingreso y peso máximo en el pasado: normal (IMC de base  $< 25 \text{ kg} / \text{m}^2$  e IMC máximo  $> 25 \text{ kg} / \text{m}^2$ ), obesidad pasada (IMC de base  $< 25 \text{ kg} / \text{m}^2$  e IMC máximo  $\geq 25 \text{ kg} / \text{m}^2$ ), y obesidad actual (IMC de base  $\geq 25 \text{ kg} / \text{m}^2$ ). Los resultados fueron RD y nefropatía manifiesta. El IMC máximo y la línea de base de los 1809 pacientes fue de  $26,5 \pm 3,5$  y  $23,1 \pm 3,0 \text{ kg} / \text{m}^2$  ( $p < 0,01$ ), respectivamente ( $23,0 \pm 1,6$  and  $20,6 \pm 1,9 \text{ kg} / \text{m}^2$  para normal,  $27,4 \pm 2,0$  and  $22,8 \pm 1,4 \text{ kg} / \text{m}^2$  para obesidad pasada, y  $30,1 \pm 2,9$  and  $27,0 \pm 1,8 \text{ kg} / \text{m}^2$  para obesidad actual). Los índices de riesgo del pasado y la obesidad actual en comparación con lo normal fueron 1,92 (95 % IC, 1,08 – 3,41;  $p = 0,03$ ) and 2,21 (1,16 – 4,22;  $p = 0,02$ ), respectivamente, para la nefropatía manifiesta y 1,38 (1,05 – 1,83;  $p = 0,02$ ) and 1,64 (1,18 – 2,28;  $p < 0,01$ ), respectivamente, para la retinopatía diabética después del ajuste por factores de confusión. Concluyeron que la obesidad pasada y la obesidad actual se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones microvasculares.

**Mbata O, et al**<sup>14</sup> (Arabia, 2017) mediante el desarrollo de una revisión sistemática evaluaron la relación entre obesidad y riesgo de RD, sus hallazgos hicieron evidente la existencia significativa de relación entre las variables estudiadas ( $p < 0,05$ ), concluyendo que el sobrepeso y la obesidad se relacionaron con un incremento del daño retiniano en pacientes diabéticos.

**Divya N, et al**<sup>15</sup> (India, 2017) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de verificar la correlación entre la categoría de IMC y el grado de severidad de RD por medio de un estudio correlacional seccional transversal en el que se incluyeron a 100 pacientes. Se utilizó el

ANOVA para la comparación entre los grupos en las variables continuas, además de realizaron múltiples comparaciones entre los grupos de estudio mediante la prueba de Dunnett con intervalo de confianza de 95 %, con un valor  $p < 0,05$  observando que el promedio de IMC se incrementó de manera significativa conforme se incrementaba la severidad de RD: no diabético ( $22,75 \pm 3,82$ ), no retinopatía ( $23,21 \pm 4,86$ ), retinopatía leve ( $23,79 \pm 4,87$ ), retinopatía moderada ( $27,9 \pm 6,77$ ), retinopatía severa ( $28,21 \pm 7,12$ ).

**Zamora VE**<sup>16</sup> (Perú, 2018) evaluó la asociación entre obesidad y retinopatía diabética en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2. Desarrolló un estudio analítico, retrospectivo y transversal, en el que revisó 102 expedientes de pacientes que cumplieron los criterios de selección. Estudió 34 casos y 68 controles, evidenciando que 20 % de pacientes con RD y 47 % sin RD eran obesos. No existió diferencias significativas entre edad, sexo y tiempo de diagnóstico de DM tipo 2. Concluyó de que en los pacientes obesos existe la posibilidad de desarrollar RD ( $X^2$ : 5,068; valor  $p$ : 0,024).

La DM tipo 2 es una enfermedad metabólica de creciente prevalencia progresiva en todo el mundo y una de sus principales complicaciones microvasculares responsable de ceguera y de un considerable deterioro de la calidad de vida es la retinopatía. Por ello, resulta indispensable caracterizar de manera pormenorizada todas las variables relacionadas con la aparición de este desenlace, toda vez que la intervención oportuna sobre ellas puede ser de utilidad para reducir la prevalencia de esta complicación. En este sentido, se ha documentado que el incremento en el IMC, una comorbilidad frecuente del paciente diabético, ejerce influencia negativa en la historia natural de este trastorno del metabolismo glucémico y en tal sentido fue de nuestro interés evaluar si puede influenciar de manera adversa en la

severidad del compromiso retiniano; considerando además que no existen estudios similares en nuestro medio.

Por lo expuesto, se planteó el siguiente problema: ¿existe correlación entre índice de masa corporal y la severidad de la retinopatía diabética en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2018-2019?

Postulando las siguientes hipótesis:

**Hipótesis Nula (Ho):**

- No existe correlación entre índice de masa corporal y la severidad de la retinopatía diabética en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2018-2019.

**Hipótesis Alternativa (H1):**

- Existe correlación entre índice de masa corporal y la severidad de la retinopatía diabética en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2018-2019.

Y se trazaron los siguientes objetivos:

**General:**

- Demostrar si existe correlación entre índice de masa corporal y la severidad de la retinopatía diabética en el Hospital Belén de Trujillo durante el periodo 2018-2019.

**Específicos:**

- Determinar la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según edad, sexo y tiempo de enfermedad de DM tipo 2.
- Determinar la distribución somatométrica de los pacientes con retinopatía diabética.
- Determinar la caracterización laboratorial de los pacientes con retinopatía diabética.
- Determinar la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según complicaciones neurológicas y renales.
- Determinar la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según agudeza visual y presión intraocular.
- Determinar la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según severidad.
- Correlacionar la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según grado de severidad y categoría de índice de masa corporal.

## **V. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **5.1. Población Diana o Universo:**

Estuvo constituida por los pacientes con RD atendidos en los Consultorios Externos de Medicina Interna y Oftalmología del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo Septiembre 2018 – Enero 2019.

### **5.2. Población de Estudio:**

Estuvo constituida por los pacientes con RD atendidos en los Consultorios Externos de Medicina Interna y Oftalmología del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo Septiembre 2018 – Enero 2019 y que cumplieron los criterios de selección.

- **Criterios de Selección:**

- **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes de ambos sexos mayores de 18 años de edad con diagnóstico de Diabetes Mellitus que acepten participar mediante la firma del consentimiento informado.
    - Pacientes en cuyas historias clínicas se encuentren los datos necesarios para precisar las variables en estudio.

- **Criterios de Exclusión:**

- Pacientes con daño retiniano por otra morbilidad.
- Pacientes en quienes se haya realizado cirugía corneal o intraocular.
- Pacientes con opacidades o irregularidades corneales.
- Pacientes con astigmatismo.
- Pacientes con traumatismo ocular.

**5.3. Muestra:**

▪ **Unidad de Análisis:**

Estuvo constituida por cada paciente con RD atendido en los Consultorios Externos de Medicina Interna y Oftalmología del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo Septiembre 2018 – Enero 2019 y que cumplieron los criterios de selección.

▪ **Unidad de Muestreo:**

Estuvo constituida por cada una de las historias clínicas de los pacientes con retinopatía diabética atendidos en los Consultorios Externos de Medicina y Oftalmología del Hospital Belén de Trujillo durante el periodo Septiembre 2018 – Enero 2019 y que cumplieron con los criterios de selección.

- **Tamaño Muestral:**

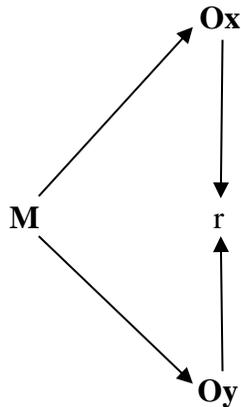
- Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estudios de una sola población: <sup>17</sup>

$$n_0 = \frac{Z\alpha^2 \cdot pe \cdot qe}{E^2}$$

- Dónde:
  - $n_0$ : Tamaño inicial de muestra.
  - $Z\alpha$ : Coeficiente de confiabilidad; el cual es de 1.96 para un nivel de confianza de 95% para la estimación.
  - $pe$ : prevalencia hospitalaria estimada según revisión bibliográfica de la variable en estudio (prevalencia de retinopatía diabética, Kaštelan S, et al <sup>12</sup>, 0,05 (5%)).
  - $qe = 1 - pe$ .
  - $E$ : Error absoluto o precisión. En este caso se expresó en fracción de uno y fue de 0,05 (5 %).
- Reemplazando los valores ya establecidos, se obtuvo:  $n = 97$ , es decir se necesitó estudiar a 97 pacientes. Pero con la finalidad de incrementar la validez interna de la presente investigación se seleccionaron 100 pacientes.

#### 5.4. Diseño del Estudio:

- Observacional, analítico, seccional, transversal, correlacional.



Dónde:

- M = Pacientes diabéticos con retinopatía.
- Ox = Severidad de retinopatía diabética.
- Oy = Categoría de índice de masa corporal.
- r = Correlación entre dichas variables.

### 5.5. Variables:

- **Exposición:**
  - Índice de masa corporal.
- **Resultados:**
  - Severidad de la retinopatía diabética.

### 5.6. Definiciones Operacionales:

**Índice de Masa Corporal:** Razón matemática que asocia el peso y la talla al cuadrado de un mismo individuo. Según la OMS se clasifica en: <sup>16</sup>

- **Desnutrición:** IMC menor a 18,5 kg/m<sup>2</sup>.
- **Eutrófico:** IMC entre 18,5 a 24,9 kg/m<sup>2</sup>.
- **Sobrepeso:** IMC entre 25 a 29,9 kg/m<sup>2</sup>.
- **Obesidad:** IMC mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>.

**Severidad de la Retinopatía Diabética:** La RD es una enfermedad crónica progresiva de la microvasculatura de la retina asociada con la hiperglucemia prolongada y otras afecciones relacionadas con la diabetes mellitus. Según su severidad se clasifica en: <sup>6,8</sup>

- **Retinopatía Diabética No Proliferativa (RDNP):** ausencia de vasos anormales en la retina. Se subdivide en:
  - **RDNP leve:** solamente se encuentran microaneurismas.
  - **RDNP moderada:** se aprecian microaneurismas y otros signos (por ejemplo, hemorragias en manchas, exudados duros y manchas algodonosas).
  - **RDNP severa:** RDNP moderada con cualquiera de los siguientes:
    1. Hemorragias intrarretinianas ( $\geq 20$  en cada cuadrante).
    2. Rosarios venosos definidos (en 2 cuadrantes).
    3. Anomalías microvasculares intrarretinianas (en 1 cuadrante) en ausencia de signos de retinopatía proliferativa.
- **Retinopatía Diabética Proliferativa (RDP):** presencia de cualquier nuevo vaso en el disco óptico o en otro sitio de la retina. Clínicamente se aprecia como RDNP y 1 o más de los siguientes:
  - Neovascularización.
  - Hemorragia vítrea/preretiniana.

**Tiempo de Enfermedad:** Tiempo en años desde el diagnóstico de DM hasta el momento de la entrevista al paciente. <sup>10,16</sup>

**Índice Cintura – Cadera (ICC):** Razón matemática que resulta al dividir el perímetro de la cintura de una persona entre el perímetro de su cadera, ambos valores en centímetros. Mide tendencia al acúmulo de grasa intraabdominal. Se considerará normalidad cuando sea  $< 1$  en hombres y  $< 0,85$  en mujeres. <sup>14,16</sup>

**Neuropatía Diabética:** Daño neurológico debido a persistencia de elevado nivel de glucosa en la sangre en personas con diabetes; la cual se presenta como neuropatía periférica distal y pueden encontrarse alteraciones electrofisiológicas en la velocidad de conducción: con síntomas positivos (molestias clínicas como dolor o parestesias) o con déficits sensitivos (anestesia o hipoestesia). Para su diagnóstico se empleará el examen clínico breve para despistaje de Neuropatía propuesto por el grupo Michigan, donde se evaluará apariencia del pie, presencia de ulceración, sensibilidad vibratoria en el dorso del primer dedo con un diapasón de 128 Hz y reflejos osteo – tendinosos a nivel del tobillo; donde la probabilidad de neuropatía es alta si el puntaje es  $> 2/8$  (sensibilidad 80%, especificidad 95%) y se evaluará individualmente a cada pie para la detección de polineuropatía distal simétrica. <sup>1</sup>

**Enfermedad Renal Crónica (ERC) por Nefropatía Diabética:** Complicación microvascular de la diabetes asociada a la hiperglicemia prolongada. Según la tasa de filtración glomerular (TFG) se clasifica en 5 etapas o estadios. <sup>1,8</sup>

- **Estadio 1:** Daño renal con TFG normal o incrementada: 90 o más.
- **Estadio 2:** Daño renal con leve disminución de TFG: 60 a 89.
- **Estadio 3:** Disminución moderada de la TFG: 30 a 59.
- **Estadio 4:** Reducción severa de la TFG: 15 a 29.

- **Estadio 5:** Insuficiencia renal, TFG < 15.

**Índice Neutrófilo / Linfocito:** Marcador leucocitario que toma en cuenta elementos celulares de la línea blanca y que expresa la intensidad de la respuesta inflamatoria sistémica. Se obtiene por medio del cociente entre el número de neutrófilos y el número de linfocitos en un determinado momento de la evolución del paciente, se considerará anormal un valor igual o mayor a 2,5. <sup>10,14,16</sup>

**Glicemia en Ayunas:** Mide la concentración de glucosa en la sangre (o el plasma) cuando el paciente se encuentra en ayunas. Siendo los valores de 80 a 130mg/dL la meta para adultos diabéticos según la Asociación Americana de Diabetes. <sup>1</sup>

**Hemoglobina Glicosilada (A1c):** Refleja la glicemia promedio de los últimos 3 meses, permite valorar si se alcanzaron los objetivos de glicemia control con el tratamiento aplicado. <sup>1</sup>

- Adecuado control de glicemia para paciente diabético: < 7 %.
- Regular control de glicemia para paciente diabético: 7 – 7.9 %.
- Pobre control de glicemia para paciente diabético: > o = 8 %.

**Agudeza Visual (AV):** Examen que permite medir la capacidad visual para identificar objetos a una determinada distancia con adecuada iluminación. Según su valor permite clasificar la función visual en: <sup>9,10</sup>

- **Visión Normal:** AV superior o igual a 6/18 (0.3).
- **Discapacidad Visual Moderada:** AV entre menos de 6/18 (0.3) y 6/60 (0.5).
- **Discapacidad Visual Grave:** AV inferior a 6/60 (0.1) e igual o superior a 3/60 (0.05).
- **Ceguera:** AV inferior a 3/60 (0.05), en el mejor ojo.

**Presión Intraocular (PIO):** Determinada por el equilibrio entre secreción y drenaje del humor acuoso. Su valor en la población general se encuentra entre 11 y 21 mm

Hg. <sup>8,9,10</sup>

### 5.7. Operacionalización de Variables:

VARIABLES	TIPO	ESCALA	INDICADOR	ÍNDICE	
<b>DEPENDIENTE</b> Severidad de la Retinopatía diabética	Cualitativa	Ordinal	H. clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RDNP leve</li> <li>• RDNP moderada</li> <li>• RDNP severa</li> <li>• RDP</li> </ul>	
<b>INDEPENDIENTE</b> Índice de masa corporal	Cuantitativa	De razón	Peso/Talla <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;18.5 kg/m<sup>2</sup></li> <li>• 18.5 – 24.9</li> <li>• 25.0 – 29.9</li> <li>• &gt;30.0</li> </ul>	
<b>INTERVINIENTE</b>					
Edad	Cuantitativa	De razón	H. clínica	Años	
Sexo	Cualitativa	Nominal	H. clínica	Masculino – Femenino	
Tiempo de Enfermedad	Cuantitativa	De razón	H. clínica	Años	
Índice Cintura-Cadera	Cuantitativa	De razón	Perímetro de la cintura (cm)/ Perímetro de la cadera (cm)	Hombre • <1 • > o = 1	Mujer • < 0.85 • > o = 0.85
Neuropatía Diabética	Cualitativa	Nominal	Test de Michigan	Sí – No	
ERC por Nefropatía Diabética	Cualitativa	Ordinal	H. clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadio 1</li> <li>• Estadio 2</li> <li>• Estadio 3</li> <li>• Estadio 4</li> <li>• Estadio 5</li> </ul>	

<b>Índice Neutrófilo-Linfocito</b>	Cuantitativa	De razón	Hemograma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 2.5</li> <li>• &gt; 0 = 2.5</li> </ul>
<b>Glicemia en ayunas</b>	Cuantitativa	De razón	H. clínica	mg/dL
<b>Hemoglobina Glicosilada</b>	Cuantitativa	De razón	H. clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 7 %</li> <li>• 7 – 7.9%</li> <li>• &gt; 0 = 8%</li> </ul>
<b>Agudeza Visual</b>	Cuantitativa	De razón	Tabla de Snellen o Tarjeta estandarizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt; 0 = 6/18 (0.3)</li> <li>• &lt;6/18 (0.3)-6/60 (0.1)</li> <li>• &lt;6/60 (0.1)-3/60 (0.05)</li> <li>• &lt;3/60 (0.05)</li> </ul>
<b>Presión Intraocular</b>	Cuantitativa	De razón	Tonometría de Goldman	mm Hg

### 5.8. Procedimiento:

Ingresaron al estudio los pacientes que cumplieron la serie de criterios de selección establecidos. El proceso de la captación de información se llevó a cabo de la siguiente forma:

1. Se solicitó al Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego la aprobación del proyecto de investigación.
2. Una vez aprobado el proyecto por la universidad, se procedió a solicitar al Hospital Belén de Trujillo la aprobación institucional correspondiente para la presente investigación.
3. Se realizó la captación de los pacientes a participar según los criterios de selección establecidos mediante muestreo no probabilístico.

4. Una vez identificados los pacientes que cumplieron con los criterios se procedió a informarles sobre los objetivos y la importancia del estudio, solicitándoles su participación, dejando evidencia de su aceptación mediante la firma del consentimiento informado (Anexo 01).
5. El paciente ya seleccionado fue evaluado por el oftalmólogo de turno, quien luego de registrar su edad, sexo y tiempo de enfermedad; determinó su AV, PIO y la severidad de su RD según la evaluación de fondo de ojo como parte de su control oftalmológico, dicha información fue registrada, posteriormente, para los fines de nuestro estudio.
6. Finalizada la consulta oftalmológica se procedió a la evaluación somatométrica (peso, talla, IMC, perímetro de la cintura, perímetro de la cadera, ICC) y se aplicó el test de Michigan (Anexo 02) con la finalidad de valorar la presencia de neuropatía diabética.
7. La información correspondiente, índice neutrófilo – linfocito y glicemia en ayunas fueron tomados en forma directa de la historia clínica del paciente considerándose válidos los resultados con una antigüedad no mayor a 2 meses previos a la consulta. En el caso de la hemoglobina glicosilada el tiempo de antigüedad con aceptabilidad fue de hasta 6 meses previos a la evaluación. Asimismo, para ERC por nefropatía diabética se consideró su estadiaje con un tiempo de antigüedad no mayor de un año como aceptable.
8. Toda la información obtenida fue registrada en el instrumento de recolección de información (Anexo 03) de cada paciente.
9. Finalmente, se generó una base de datos en el paquete estadístico SPSS 25.0 versión en español para su ulterior análisis estadístico.

## 5.9. Recolección y Análisis de Datos:

### 5.9.1. Recolección de Datos:

- La información obtenida de la recolección de datos fue registrada en el Anexo 03 y procesadas en una base de datos elaborada en el paquete estadístico SPSS versión 25.0 en español.

### 5.9.2. Análisis de Datos:

- **Análisis Descriptivo:** análisis de frecuencias (porcentajes), medidas de tendencia central (medias) y medidas de dispersión (desviación Standard).
- **Análisis Ligados a las Hipótesis:** Para comparar la relación entre las variables, los datos se presentaron en frecuencias absolutas y relativas, determinando significancia estadística mediante pruebas no paramétricas, pues los procedimientos estadísticos no requieren plantear inferencias acerca de los parámetros de la población (su media y dispersión) y son de distribución libre (ya que no se hacen suposiciones acerca de la distribución de la población de donde procede la muestra). Para este caso se usó el Chi Cuadrado pues esta prueba de hipótesis sirvió para comparar la posible diferencia entre las frecuencias observadas en la distribución de una variable con respecto a las esperadas, en razón de una determinada hipótesis como la planteada en nuestra investigación. Se consideró significancia estadística cuando el valor  $p$  fue  $< 0,05$ .

### **5.10. Aspectos Éticos:**

Nuestro estudio contó con el permiso respectivo del Comité de Investigación del Hospital Belén de Trujillo. Del mismo modo, se contó con la aprobación del Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada Antenor Orrego. Así mismo, se contó con la firma del consentimiento informado específico por parte de los participantes y se mantuvo plena confidencialidad de los datos recabados tomando en cuenta el principio de confidencialidad según lo descrito en la declaración de Helsinki II (Numerales: 11, 12, 14, 15, 22 y 23) y la ley general de salud (D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA).<sup>18,19</sup>

## VI. RESULTADOS

**Tabla 1. Distribución de los pacientes con retinopatía diabética según edad, sexo y tiempo de enfermedad de DM tipo 2.**

<b>Edad</b>	- Mínimo: 27.	- Promedio: 58,89.
<b>(en años)</b>	- Máximo: 84.	- Desviación Estándar: 10,794.
<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
	<b>n</b> <b>%</b>	<b>N</b> <b>%</b>
	37      37,0	63      63,0
<b>Tiempo de Enfermedad</b>	- Mínimo: 1.	- Promedio: 11,43.
<b>(en años)</b>	- Máximo: 36.	- Desviación Estándar: 7,794.

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

En la Tabla 1 se observa la distribución de los pacientes con RD según edad, sexo y tiempo de enfermedad de DM tipo 2. Se observa que el promedio de edad es de 58,89 años, con un mínimo y máximo de 27 y 84 años respectivamente (Desviación Estándar: 10,794). El sexo predominante fue el femenino con un 63 %, correspondiendo al sexo masculino una frecuencia del 37 %. En cuanto al tiempo de enfermedad con diagnóstico de DM tipo 2, el promedio fue de 11,43 años, siendo el límite mínimo y máximo de 1 y 36 años (Desviación Estándar: 7,794).

**Tabla 2. Distribución somatométrica de los pacientes con retinopatía diabética.**

Categoría de IMC	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
			Válido	Acumulado
<b>Desnutrición</b>	1	1,0	1,0	1,0
<b>Eutrófico</b>	30	30,0	30,0	31,0
<b>Sobrepeso</b>	43	43,0	43,0	74,0
<b>Obesidad</b>	26	26,0	26,0	100,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
<b>Índice Cintura –</b>	<b>Normal</b>		<b>Aumentado</b>	
<b>Cadera</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
	21	21,0	79	79,0

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

\* IMC: Índice de Masa Corporal.

La Tabla 2 muestra la distribución somatométrica de los pacientes con RD; según categorización de IMC, puede observarse que el sobrepeso fue la categoría más frecuente con un 43 %, en cuanto a las frecuencias para desnutrición, eutrofia y obesidad, éstas fueron: 1 %, 30 % y 26 %, respectivamente. Con respecto al índice cintura – cadera, éste se encontró aumentado en un 79 %, y, con normalidad en un 21 %.

**Tabla 3. Caracterización laboratorial de los pacientes con retinopatía diabética.**

<b>Caracterización</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
Glicemia en ayunas (mg/dL)	71	387	167,19	67,382
Hemoglobina glicosilada (%)	5,1	22,1	7,754	2,1981
	<b>&lt; 2,5</b>		<b>≥ 2,5</b>	
Índice Neutrófilo / Linfocito	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
	62	62,0	38	38,0

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

En la Tabla 3 se observa la caracterización laboratorial de los pacientes con retinopatía diabética. La glicemia en ayunas presentó un promedio de 167,19 mg/dL (mínimo: 71 mg/dL, máximo: 387 mg/dL, desviación estándar: 67,382 mg/dL) y el porcentaje promedio de hemoglobina glicosilada fue de 7,754 % (mínimo: 5,1 %, máximo: 22,1 %, desviación estándar: 2,1981 %). En cuanto al índice neutrófilo / linfocito, fue < 2,5 en un 62 % y ≥ 2,5 en un 38 %.

**Tabla 4. Distribución de los pacientes con retinopatía diabética según complicaciones neurológicas y renales.**

<b>Neuropatía Diabética</b>				
<b>Presencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
Si	68	68,0	68,0	68,0
No	32	32,0	32,0	100,0

<b>ERC por Nefropatía Diabética</b>				
<b>Estadio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
E1	30	30,0	30,0	30,0
E2	34	34,0	34,0	64,0
E3	15	15,0	15,0	79,0
E4	8	8,0	8,0	87,0
E5	13	13,0	13,0	100,0

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

\*ERC: Enfermedad Renal Crónica.

La Tabla 4 muestra la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según complicaciones neurológicas y renales. La neuropatía diabética se presentó en un 68 %. La distribución de ERC por nefropatía diabética según su estadiaje presentó los siguientes porcentajes: E1 30 %, E2 34 %, E3 15 %, E4 8 % y E5 13 %.

**Tabla 5. Distribución de los pacientes con retinopatía diabética según agudeza visual y presión intraocular.**

<b>Agudeza Visual</b>				
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
$\geq 6/18$	42	42,0	42,0	42,0
$< 6/18 - 6/60$	43	43,0	43,0	85,0
$< 6/60 - 3/60$	10	10,0	10,0	95,0
$< 3/60$	5	5,0	5,0	100,0
<b>Presión Intraocular</b>				
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
	10	18	13,01	1,453

Fuente: Instrumento de Recolección de Datos

La Tabla 5 muestra la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según agudeza visual y presión intraocular. La agudeza visual presentó la siguiente distribución:  $\geq 6/18$  el 42 %,  $< 6/18 - 6/60$  el 43 %,  $< 6/60 - 3/60$  el 10 % y  $< 3/60$  el 5 %.

**Tabla 6. Distribución de los pacientes con retinopatía diabética según severidad.**

<b>Severidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje Válido</b>	<b>Porcentaje Acumulado</b>
<b>RDNP Leve</b>	58	58,0	58,0	58,0
<b>RDNP Moderado</b>	15	15,0	15,0	73,0
<b>RDNP Severa</b>	11	11,0	11,0	84,0
<b>RDP</b>	16	16,0	16,0	100,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Fuentes: Instrumento de Recolección de Datos – Historia Clínica**

\* RDNP: Retinopatía Diabética No Proliferativa.

\*\* RDP. Retinopatía Diabética Proliferativa.

En la Tabla 6 se observa la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según severidad, evidenciando que la RDNP Leve se constituyó en la más frecuente con un 58 %. Las frecuencias para la RDNP Moderada, RDNP Severa y la RDP fueron de 15 %, 11 % y 16 % respectivamente.

**Tabla 7. Correlación entre la distribución de los pacientes con retinopatía diabética según grado de severidad y categoría de índice de masa corporal.**

		Severidad de Retinopatía Diabética				Total
		RDNP Leve	RDNP Moderada	RDNP Severa	RDP	
<b>Clasificación Índice de Masa Corporal</b>	<b>Desnutrición</b>	1	0	0	0	1
	<b>Eutrófico</b>	14	3	5	8	30
	<b>Sobrepeso</b>	23	8	5	7	43
	<b>Obesidad</b>	20	4	1	1	26
<b>Total</b>		<b>58</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Fuentes: Instrumento de Recolección de Datos – Historia Clínica

\* RDNP: Retinopatía Diabética No Proliferativa.

\*\* RDP. Retinopatía Diabética Proliferativa.

La Tabla 9 evidencia la correlación entre la categoría de índice de masa corporal y el grado de severidad de retinopatía diabética de los pacientes en estudio. El valor de  $X^2$  fue de 10,656, con un valor p de 0,009 y un intervalo de confianza al 95 %. La r de Pearson fue de -0,259, lo cual situándola dentro de un rango de -0,2 a -0,39, corresponde a una correlación negativa baja.

## VII. DISCUSIÓN

La DM constituye una preocupación sanitaria a nivel global, sobre todo por su elevada morbimortalidad. Las principales complicaciones incluyen la neuropatía, la nefropatía y la retinopatía diabética. Ésta última constituye una de las principales causas de ceguera en el mundo, y los estudios al respecto se han desarrollado desde diversas perspectivas.<sup>20,21</sup> Los cambios epidemiológicos alimentarios han generado impacto sociodemográfico y nutricional, siendo el sobrepeso y la obesidad particulares condiciones patológicas asociadas a enfermedad cardiovascular y metabólica, con marcado compromiso en los pacientes diabéticos, sugiriendo inclusive un incremento del daño retiniano.<sup>14, 15, 22</sup> El presente estudio se desarrolló con la finalidad de evaluar la correlación entre el IMC y la severidad de la RD en el Hospital Belén de Trujillo.

En la Tabla 1 se evidencia que el promedio de edad de nuestra población fue de 58,89 años, (27 – 84 años, DE: 10,794), predominando el sexo femenino con un 63 %. En cuanto al tiempo de enfermedad, el promedio fue de 11,43 años, (1 – 36 años, DE: 7,794). Nuestra data sociodemográfica guarda correspondencia con reportes precedentes, como los de González et al<sup>20</sup> en México, quienes al evaluar las características clínicas de la RD en pacientes enviados al servicio de oftalmología del Hospital General Regional, reportaron una frecuencia de 49,23 %, con un predominio de RD en el sexo femenino (53,1 %), y un tiempo de evolución de 11 a 15 años en el 37,5 % de los casos de DM tipo 2 para establecer el diagnóstico de RD, señalando una relación importante entre el estadio y el tiempo de evolución. En el estudio nacional de Pinto et al<sup>23</sup>, la media de edad fue de 61,3 años, con un 59,2 % correspondiente al sexo femenino y un tiempo de enfermedad promedio de 10,5 años.

La Tabla 2 revela la distribución somatométrica de los pacientes con RD; donde según categorización de IMC puede observarse que el sobrepeso fue la categoría más frecuente con un 43 % y las frecuencias para desnutrición, eutrofia y obesidad, fueron de 1 %, 30 % y 26 %, respectivamente. Menos de la tercera parte de la población en estudio tuvo un IMC normal. Se ha establecido una estrecha interrelación entre el incremento del IMC y la DM, más específicamente con el sobrepeso y la obesidad, hecho que se ha acentuado en las últimas décadas. La OMS ha definido que el cambio que se ha observado en el mundo, en lo concerniente a patrones alimentarios, se ha basado en la elección de dietas conocidas como afluentes, las cuales se caracterizan por ser ricas en grasa a predominio saturado, además de ricas en azúcares, sal y pobres en fibra dietaria.<sup>24</sup> Con respecto a ello, Jiménez MF<sup>25</sup> estudió el Índice de Quetelet en 300 pacientes diabéticos en control del programa de crónicos, hallando que tanto en hombres (46,4 %) como en mujeres (39,7 %) la mayoría presentaron obesidad grado 1; en mujeres halló mayores porcentajes en obesidades grados I y II. Evidenció además, que los diabéticos que sólo recibieron dietoterapia presentaron más obesidad en mujeres, mientras que tanto en pacientes con dietoterapia más glibenclamida y dietoterapia más insulino terapia los porcentajes fueron similares en ambos sexos para obesidad grado I. Reportó también, que la mayoría de los diabéticos que presentaron alguna otra enfermedad crónica asociada tuvieron obesidad grado I (45,3 %). Ello puso en evidencia el hecho de que las complicaciones propias de la DM y/o las enfermedades asociadas a las mismas guardan concordancia con el incremento del IMC. Con respecto al índice cintura – cadera, estuvo aumentado en un 79 % y con índices de normalidad en un 21 %. Nuestros resultados se hallan dentro del perfil antropométrico poblacional nacional, incluso para la media de edad, según lo reportado por Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y

Nutricional (DEVAN), para una edad de 59 años: media de peso y talla para el varón, 64,5 kg y 160,3 m; y, media de peso y talla para la mujer, 60,7 kg y 148,7 m. <sup>26</sup>

En la Tabla 3 se observa la caracterización laboratorial de los pacientes con RD. La glicemia en ayunas se encontró elevada en la mayoría de pacientes con promedio de 167,19 mg/dL (71 mg/dL – 387 mg/dL, DE: 67,382 mg/dL) y el porcentaje promedio de hemoglobina glicosilada fue de 7,754 % (5,1 % - 22,1 %, DE: 2,1981 %). La DM se constituye en un proceso de alteración metabólico que va más allá de la afección glúcido, comprometiendo diversos procesos bioquímicos que en sumatoria convergen en forma progresiva a las complicaciones propias de la enfermedad, dentro de ellas la RD. <sup>14, 21,23</sup> El mal control metabólico de la enfermedad es el factor de riesgo más importante para la progresión hacia muchas de las complicaciones de la DM. <sup>7, 8</sup> Nuestra población en estudio evidencia dentro de las cifras halladas un inadecuado control glicémico evidenciado en los valores obtenidos tanto para glucosa sérica y hemoglobina glicosilada. Diversos estudios han incidido en que un control intensivo de la glicemia reduce el riesgo de desarrollar RD hasta en un 76 %, y retarda su progresión en un 54 %. <sup>10</sup> En cuanto al índice neutrófilo / linfocito, éste fue < 2,5 en un 62 % y  $\geq 2,5$  en un 38 %; lo cual sugiere que pese a la presencia de un proceso inflamatorio crónico en los pacientes con RD este no presenta marcados cambios laboratoriales en la mayoría de los casos.

La Tabla 4 muestra que la neuropatía diabética se presentó en un 68 % y que la distribución de ERC por nefropatía diabética según estadio fue: E1 30 %, E2 34 %, E3 15 %, E4 8 % y E5 13 %, reflejando el progresivo deterioro neurológico y renal dentro del proceso patológico metabólico de la DM y el progresivo paso de la evolución cronológica evidenciada además

en el tiempo de enfermedad en los pacientes con RD estudiados. La neuropatía es un trastorno neurológico funcional o estructural selectivo de fibras o troncos nerviosos múltiples cuyas causas pueden ser variadas. La neuropatía diabética es el motivo más frecuente del dolor neuropático, incluso los pacientes acuden a consulta con esta molestia sin conocer su problema de diabetes. Se considera que 50 % de las personas diabéticas la presentan en cualquiera de sus modalidades, de donde la polineuropatía periférica con DM recién diagnosticada representa el 8 %, cifra que se eleva al 42 % para los pacientes con diabetes de 10 o más años de evolución.<sup>27,28</sup> La nefropatía diabética se define clásicamente como un síndrome clínico caracterizado por albuminuria persistente (> 300 mg/24 h) disminución de la tasa de filtración glomerular, presión arterial elevada y elevada morbilidad y mortalidad cardiovascular. Se trata de una de las complicaciones más invalidantes de la DM. La paradoja es que esta enfermedad no constituye un destino inmodificable de los pacientes diabéticos. El adecuado control de la glicemia, el tratamiento de la hipertensión arterial y el bloqueo del eje renina angiotensina constituyen herramientas capaces en algunos casos de prevenir y en otros de atenuar el curso de esta grave enfermedad.<sup>29,30</sup> A pesar que el mal control de la glicemia y la presencia de hipertensión arterial facilitan la presencia de nefropatía diabética, existen pacientes que nunca llegan a hacer esta complicación, lo que apunta a la presencia de un factor de naturaleza genético que puede facilitar o proteger de esta complicación. A pesar de los avances registrados aun no es posible predecir qué pacientes tendrán nefropatía diabética en el futuro y cuáles no tendrán nunca esta complicación.<sup>30</sup>

La Tabla 5 muestra la distribución de los pacientes con RD según agudeza visual y presión intraocular. La agudeza visual presentó la siguiente distribución:  $\geq 6/18$  el 42 %,  $< 6/18 - 6/60$  el 43 %,  $< 6/60 - 3/60$  el 10 % y  $< 3/60$  el 5 %. Fano Y<sup>31</sup> describió el comportamiento

de manifestaciones oftalmológicas de anexos y segmento anterior en pacientes diabéticos de un área de salud mediante un estudio descriptivo transversal. La muestra fue conformada por 134 pacientes diabéticos. El 88,8 % de los pacientes tuvieron más de 50 años. Predominaron el grupo de 60 – 69 años, con edad media de 62,5 años; el sexo femenino a razón de 97:37 y la DM tipo 2 (97,8 %), con menos de 5 años de evolución (57,4 %). Las enfermedades oculares que se presentaron con mayor frecuencia fueron ojo seco (76,1 %), blefaritis (41,7 %), pterigion (20,1 %), tortuosidad vascular conjuntival (15,6 %), engrosamiento conjuntival (11,1 %), queratitis punctata y neurotrófica (4,5 %) seguida de herpes zoster oftálmico (2,2 %), rubeosis del iris (1,5 %) y úlcera corneal y catarata (0,8 %). Concluyendo que las personas diabéticas presentan con frecuencia daño ocular como ojo seco, blefaritis, y queratitis, entre otros.

En la Tabla 6 se observa la distribución de los pacientes con RD según severidad, evidenciando que la RDNP Leve constituyó la más frecuente con un 58 %. Las frecuencias para la RDNP Moderada, RDNP Severa y la RDP fueron de 15 %, 11 % y 16 % respectivamente. La DM afecta a la circulación sanguínea y generando numerosas complicaciones, entre las que se encuentran las afectaciones oculares, manifestadas mayoritariamente en forma de retinopatías. Su gravedad deriva del alto riesgo de ceguera asociado a ello.

Finalmente la tabla 7, el eje de nuestro estudio, evidencia la correlación entre la categoría de índice de masa corporal y el grado de severidad de retinopatía diabética de los pacientes en estudio. El valor de  $X^2$  fue de 10,656, con un valor p de 0,009 y un intervalo de confianza al 95 %. La r de Pearson fue -0,259, lo cual situándola dentro de un rango de -0,2 a -0,39,

corresponde a una correlación negativa baja. La evidencia científica ha mostrado resultados similares al de nuestra investigación. Katusić D <sup>11</sup> (Croacia, 2005) precisó la influencia de la obesidad respecto a la aparición de retinopatía en pacientes con DM tipo 2; observando que la prevalencia de retinopatía diabética fue de 40 % en el grupo con IMC normal; fue de 63,4 % en el grupo de sobrepeso y fue de 63,6 % en el grupo con obesidad; diferencias que fueron significativas ( $p < 0,05$ ). Kaštelan S, et al <sup>12</sup> (Croacia, 2013) concluyó que existe una correlación significativa entre la elevación del IMC y el riesgo de RD así como la severidad de esta última (no RD:  $26,50 \pm 2,70$ , RDNP leve a moderada:  $28,11 \pm 3,00$ , RDNP severa y RDP:  $28,69 \pm 2,50$ ;  $p < 0,01$ ); así mismo observó que la frecuencia de RD fue de 21 % en el grupo con IMC normal y fue de hasta 45 % en el grupo con IMC elevado.

Tanaka S, et al <sup>13</sup> (Japón, 2016) concluyeron que la obesidad pasada y la obesidad actual se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones microvasculares oftalmológicas. Mbata O, et al <sup>14</sup> (Arabia, 2017) concluyeron que el sobrepeso y la obesidad se relacionaron con un incremento del daño retiniano en pacientes diabéticos. Divya N, et al <sup>15</sup> (India, 2017) observaron que el promedio de IMC se incrementó de manera significativa conforme se incrementaba la severidad de RD: no diabético ( $22,75 \pm 3,82$ ), no retinopatía ( $23,21 \pm 4,86$ ), retinopatía leve ( $23,79 \pm 4,87$ ), retinopatía moderada ( $27,9 \pm 6,77$ ), retinopatía severa ( $28,21 \pm 7,12$ ). Zamora VE <sup>16</sup> (Perú, 2018) concluyó de que en los pacientes obesos existe la posibilidad de desarrollar RD ( $X^2$ : 5,068; valor p: 0,024).

## VIII. CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos de nuestro estudio permiten concluir lo siguiente:

1. Existe correlación entre la categoría de índice de masa corporal y el grado de severidad de retinopatía diabética.
2. El promedio de edad de los pacientes con retinopatía diabética fue de 58,89 años, con predominio del sexo femenino en un 63 % y un tiempo de enfermedad de 11,43 años.
3. Según categorización de IMC los pacientes con retinopatía diabética presentaron sobrepeso en un 43 %, con frecuencias para desnutrición, eutrofia y obesidad de 1 %, 30 % y 26 %, respectivamente. El índice cintura – cadera se encontró aumentado en un 79 %.
4. Los pacientes con retinopatía diabética presentaron glicemia en ayunas promedio de 167,19 mg/dL, porcentaje promedio de hemoglobina glicosilada 7,754 %, y un índice neutrófilo / linfocito  $< 2,5$  en un 62 %.
5. Los pacientes con retinopatía diabética presentaron neuropatía diabética en un 68 % y una distribución de ERC por nefropatía diabética de E1 en 30 %, E2 en 34 %, E3 en 15 %, E4 en 8 % y E5 en un 13 %.
6. Los pacientes con retinopatía diabética presentaron una agudeza visual:  $\geq 6/18$  el 42 %,  $< 6/18 - 6/60$  el 43 %,  $< 6/60 - 3/60$  el 10 % y  $< 3/60$  el 5 %.
7. La distribución de los pacientes con retinopatía diabética según severidad evidenció que la RDNP Leve constituyó un 58 % seguido de RDNP Moderada, RDNP Severa y la RDP en un 15 %, 11 % y 16 % respectivamente.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Es importante contrastar los hallazgos del presente estudio con estudios longitudinales prospectivos que reafirmen o rechacen la existencia de correlación negativa entre la categoría de IMC y el grado de severidad de la retinopatía diabética en la población estudiada.
2. Continuar el estudio de retinopatía diabética y sus múltiples factores asociados, en nuestra población, debido a la alta prevalencia de esta como complicación de la Diabetes Mellitus y al tremendo impacto socio-económico que genera en quienes la padecen.
3. El presente estudio recopiló una amplia base de datos, suficiente para realizar otros estudios basados en la caracterización demográfica, somatométrica, laboratorial, oftalmológica y de complicaciones multisistémicas en pacientes diabéticos; se recomienda ampliar estudios según se requieran y con la autorización de la autora.

## **X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes – 2019. *Diabetes Care* 2019; 42(Suppl. 1): S1 – S193.
2. Orozco D, Sánchez E, Garrido A, Quesada JA, Carratalá MC, Gil VF. Evolución de la mortalidad por diabetes mellitus en España: análisis del periodo 1998 – 2013. *Rev Esp Cardiol* 2017; 70(6): 433 – 43.
3. Agudelo M, Dávila CA. Carga de la mortalidad por diabetes mellitus en América Latina 2000 – 2011: los casos de Argentina, Chile, Colombia y México. *Gac Sanit* 2015; 29(3): 172 – 7.
4. Kashim RM, Newton P, Ojo O. Diabetic retinopathy screening: a systematic review on patients' non – attendance. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(1): 157.
5. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Retinopathy. *Can J Diabetes* 2018; 42 (Suppl.): S210 – S216.
6. Solomon SD, Chew E, Duh EJ, Sobrin L, Sun JK, VanderBeek BL, et al. Diabetic Retinopathy: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2017; 40: 412 – 8.
7. Gupta N, Gupta R. Diabetic retinopathy – an update. *JIMSA* 2015; 28(1): 54 – 8.
8. Shin ES, Sorenson CM, Shebani N. Diabetes and retinal vascular dysfunction. *J Ophthalmic Vis Res* 2014; 9: 362 – 73.
9. Duh EJ, Sun JK, Stitt AW. Diabetic retinopathy: current understanding, mechanisms, and treatment strategies. *JCI Insight* 2017; 2(14): e93751.

10. Liu Y, Yang J, Tao L, Lv H, Jiang X, Zhang M, et al. Risk factors of diabetic retinopathy and sight – threatening diabetic retinopathy: a cross – sectional study of 13 473 patients with type 2 diabetes mellitus in mainland China. *BMJ Open* 2017; 7: e016280.
11. Katušić D. Obesity – a risk factor for diabetic retinopathy in type 2 diabetes? *Collegium Antropologicum* 2005; 29(1): 47 – 50.
12. Kaštelan S, Tomić M, Gverović A. Body mass index: a risk factor for retinopathy in type 2 diabetic patients. *Mediators Inflamm* 2013; e436329.
13. Tanaka S, Tanaka S, Limuro S, Ishibashi S, Yamashita H, Moriya T, et al. Maximum BMI and microvascular complications in a cohort of Japanese patients with type 2 diabetes: the Japan diabetes complications study. *J Diabetes Complications* 2016; 30(5): 790 – 7.
14. Mbata O, Abo El – Magd NF, El – Remessy AB. Obesity, metabolic syndrome and diabetic retinopathy: beyond hyperglycemia. *World J Diabetes* 2017; 8(7): 317 – 29.
15. Divya N. Association of body mass index with severity of retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Indian J Clinical Experimental Ophthalmology* 2017; 3(2): 118 – 21.
16. Zamora VE. Asociación entre obesidad y retinopatía diabética en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2. Tesis para obtener el Grado de Bachiller en Medicina. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 2018.
17. Hernández R, Fernández C, Baptista MP. Metodología de la investigación. 5ª Ed. México: McGraw – Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 2010.
18. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica

Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 2011.

19. Ley general de salud. N° 26842. Concordancias: D.S. N° 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2012.
20. González A, García A, Hernández M, González JL. Características clínicas de la retinopatía diabética en pacientes enviados al servicio de oftalmología. *Rev Med Investig* 2013; 1(2): 68 – 73.
21. Nathan D. The diabetes control and complications trial / epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. *Diabetes Care* 2014; 37: 9 – 16.
22. Van Greevenbroek M, Schalkwijk CG, Stehouwer CDA. Obesity – associated low – grade inflammation in type 2 diabetes mellitus: causes and consequences. *Neth J Med* 2013; 71(4): 174 – 87.
23. Pinto M, Guevara X, Huaylinos Y, Chía S, Manrique H. Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes adultos con diabetes tipo 2 tratados con insulina en un hospital general de Lima. *Rev Soc Peruana Med Interna* 2017; 30(1): 6 – 10.
24. Pajuelo J. La obesidad en el Perú. *An Fac Med* 2017; 78(2): 179 – 85.
25. Jiménez MF. Estudio del índice de masa corporal en diabéticos (Hospital de la Anexión, Nicoya). *Rev Med Costa Rica* 1991; 58(515): 77 – 83.
26. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Informe: estado nutricional en el Perú. Componente nutricional ENAHO – CENAN. Julio 2009 – Junio 2010. Lima: Ministerio de Salud del Perú; 2011.

- 27.** Olmos PR, Niklitschek S, Olmos RI, Faúndez JI, Quezada TA, Bozinovic MA, et al. Bases fisiopatológicas para una clasificación de la neuropatía diabética. *Rev Med Chile* 2012; 140: 1593 – 1605.
- 28.** Escaño FM, Odriozola A, Davidson J, Pedrosa H, Fuente G, Márquez G, et al. Consenso de expertos para el manejo de la neuropatía diabética. *Rev ALAD* 2016; 6: 121 – 50.
- 29.** Carranza K, Veron D, Cercado A, Bautista N, Pozo W, Tufro A, et al. Aspectos celulares y moleculares de la nefropatía diabética, rol del VEGF – A. *Nefrologia* 2015; 35(2): 131 – 8.
- 30.** Fierro JA. Nefropatía diabética: fisiopatología, diagnóstico, evolución clínica y epidemiología. *Rev Med Clin Condes* 2009; 20(5): 639 – 50.
- 31.** Fano Y. Manifestaciones oftalmológicas en pacientes diabéticos de un área de salud. *Rev Cub Oftalm* 2017; 30(1): 12 – 8.

## XI. ANEXOS

### ANEXO N° 01

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo....., identificado con DNI N°....., hago constar que la investigadora me ha informado adecuadamente del estudio titulado “CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y SEVERIDAD DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA EN UN HOSPITAL PÚBLICO”.

Por tanto, mediante la firma del presente documento hago constar mi aceptación de formar parte de la presente investigación, conoedor de que no me hallaré expuesto(a) a ningún riesgo y que no percibiré ningún compensación remunerativa.

Asimismo autorizo el uso de la información recabada siempre y cuando se mantenga la confidencialidad de la misma.

Trujillo,..... de..... del 201...

FIRMA DEL PARTICIPANTE

CÓDIGO			
--------	--	--	--

**ANEXO N°02**

**Examen clínico breve para despistaje de Neuropatía**

**propuesto por el grupo Michigan**

<b>Categoría</b>	<b>PUNTAJE</b>			<b>SUBTOTAL</b>
	<b>0</b>	<b>0.5</b>	<b>1</b>	
<b>Apariencia del pie</b>	Normal	-	Deformado Piel seca Callos Infección Fisuras	.../5
<b>Ulceración</b>	Ausente	-	Presente	.../1
<b>Reflejo Aquiliano</b>	Presente	Presente con refuerzo	Ausente	.../1
<b>Percepción de vibración</b>	Presente	Disminuida	Ausente	.../1
<b>TOTAL</b>				<b>...../8</b>

**SÍ: > a 2**

**NO: < o = a 2**

<b>CÓDIGO</b>			
---------------	--	--	--

**ANEXO N° 03**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y SEVERIDAD DE LA  
RETINOPATÍA DIABÉTICA EN PACIENTES DE UN HOSPITAL PÚBLICO.

Fecha.....

<b>CÓDIGO</b>			
---------------	--	--	--

Número de historia clínica: \_\_\_\_\_

**I. VARIABLES INTERVINIENTES:**

Edad: ..... años.

Sexo: M ( ) F ( )

Tiempo de Enfermedad: .....años.

Índice Cintura-Cadera:

- Hombre: <1 ( ) > o = 1 ( )
- Mujer: <0.85 ( ) > o = 0.85 ( )

Neuropatía diabética: Si ( ) No ( )

ERC por Nefropatía Diabética:

E1( ) E2( ) E3( ) E4( ) E5( )

Índice neutrófilo linfocito: < 2.5 ( ) > o = 2.5 ( )

Glicemia en ayunas: ..... mg/dL

Hemoglobina Glicosilada:.....%

<6.5%( ) 6.5-7%( ) 7-7.9%( ) >o= 8% ( )

Agudeza Visual:.....

>o= 6/18( ) <6/18-6/60( ) <6/60-3/60( ) <3/60( )

Presión Intraocular: ..... mmHg

II: VARIABLE DEPENDIENTE:

Severidad de retinopatía diabética:

RDNP leve ( )      RDNP moderada ( ) RDNP severa ( )      RDP ( )

III.-VARIABLE INDEPENDIENTE:

Peso:..... Kg.

Talla:..... m.

IMC:..... Kg/m<sup>2</sup>

<18.5 kg/ m<sup>2</sup>:

Si ( )      No ( )

18.5 – 24.9 kg/ m<sup>2</sup>:

Si ( )      No ( )

25 – 29.9 kg/ m<sup>2</sup>:

Si ( )      No ( )

> o = 30 kg/m<sup>2</sup>:

Si ( )      No ( )