

TRABAJO ORIGINAL

## Determinación del riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en la población peruana. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2022

### *Determination of the risk of diabetes mellitus type 2 in the peruvian population. Demographic and family health survey 2022*

Alberto Guevara Tirado

#### RESUMEN

**Introducción:** la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad cuya causa implica factores endógenos y exógenos, representando un problema de salud pública mundial. Estudios de detección de prediabetes por medio de los niveles de glucosa basal, aplicados a nivel nacional, serían altamente costosos económica y logísticamente, sin embargo, conocer a la población en riesgo es viable en base a parámetros antropométricos, antecedentes de salud y estilos de vida, entre otros, que se pueden obtener con cuestionarios diseñados para detectar el riesgo de padecer esta endocrinopatía.

**Objetivos:** analizar el riesgo de DM2 en la población peruana.

**Materiales y métodos:** estudio observacional, analítico, retrospectivo y transversal. La población fue de aproximadamente 29.000 adultos no diabéticos cuyos datos provinieron de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2022). Se utilizó el cuestionario de riesgo de DM de Bang en base a los datos de la encuesta. Las variables fueron: sexo, edad, índice de masa corporal (IMC), nivel de educación y presión arterial media. Se realizó la prueba de chi-cuadrado de Pearson, coeficiente V de Cramer (V), t de *student*, *Odds Ratio* crudo y ajustado mediante regresión logística binaria.

**Resultados:** las medias del IMC y de la presión arterial media fueron más altas en adultos con riesgo de DM2. El puntaje promedio de riesgo en hombres fue de 4,24 y en mujeres de 2,92. El 49% de los hombres estuvo en riesgo de DM y un 22,30% las mujeres. El 76,30% de los adultos de más de 40 años estuvo en riesgo y el 9,40% de los adultos jóvenes. Hubo una asociación estadísticamente significativa débil en el nivel educativo ( $V=0,054$ ) y fuerte en el sexo ( $V=0,690$ ). Los hombres tuvieron una probabilidad 9,81 veces mayor de riesgo que las mujeres, y los adultos de más de 40 años presentaron una probabilidad 53,72 veces mayor de DM2 que los adultos jóvenes.

**Conclusiones:** el riesgo de DM está en un alto porcentaje en la población peruana, principalmente asociado al sexo y a partir de los 40 años, lo cual se acompaña de importantes alteraciones del IMC en las mujeres y de la hipertensión arterial en los hombres. El uso del cuestionario de riesgo de DM de Bang (que requiere solo de mediciones antropométricas, datos de estilos de vida, antecedentes personales y familiares) sería beneficioso para la detección de grupos de riesgo a nivel nacional.

**Palabras clave:** diabetes mellitus tipo 2; salud pública; riesgo a la salud; salud del adulto; encuestas y cuestionarios; Perú.

#### ABSTRACT

**Introduction:** diabetes mellitus type 2 (DM2) is a disease whose cause involves endogenous and exogenous factors, representing a global public health problem. Prediabetes detection studies through basal glucose levels, applied at the national level, would be highly costly economically and logistically, however, knowing the population at risk is feasible based on anthropometric parameters, health history, and lifestyles, among others, which can be obtained through questionnaires designed to detect the risk of suffering from this endocrinopathy.

**Objectives:** to analyze the risk of DM2 in the Peruvian population.

**Materials and methods:** observational, analytical, retrospective and cross-sectional study. The population was around 29,000 non-diabetic adults whose data come from the National Family Health Survey-2022. Bang's diabetes risk questionnaire was used based on the survey data. The variables were: sex, age, body mass index, education level, mean arterial pressure. Pearson's Chi-square test, Cramer's V, student's t, crude Odds Ratio and adjusted by binary logistic regression were performed.

**Results:** mean body mass index and mean arterial pressure were higher in adults at risk of DM2. The average risk score in men was 4.24 and in women, 2.92. 49% of men were at risk of diabetes and women in 22.30%. 76.30% of adults aged 40 and over were at risk while in young adults it was 9.40%. There was a weak statistically significant association in educational level ( $V=0.054$ ) and strong in gender ( $V=0.690$ ). Men were 9.81 times more likely to be at risk than women, and adults 40 years and older were 53.72 times more likely to have DM2 than young adults.

**Conclusions:** the risk of diabetes is in a high percentage of the Peruvian population mainly associated with sex and age from 40 years, which is accompanied by significant changes in body mass index in women and hypertension in men. The use of the Bang diabetes risk questionnaire, which requires only anthropometric measurements, lifestyle data, personal and family history, would be beneficial for the detection of risk groups at the national level.

**Key words:** diabetes mellitus type 2; public health; health risk; adult health; surveys and questionnaires; Perú.

Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes 2024; Vol. 58 (34-40)

Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes 2024; Vol. 58 (34-40)

Médico Cirujano, Maestro en Medicina, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

Fecha de trabajo recibido: 19/8/23  
Fecha de trabajo aceptado: 29/9/23

Contacto del autor: Alberto Guevara Tirado  
E-mail: albertoguevara1986@gmail.com

**Conflictos de interés:** el autor declara que no existe conflicto de interés.

## INTRODUCCIÓN

Las disglucemias, como la prediabetes y la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), son condiciones que se caracterizan por presentar alteraciones como la resistencia a la insulina, hiperglucemia y otros trastornos del metabolismo que, en el caso de la DM (se asocian) con un incremento en la lipólisis de ácidos grasos<sup>1</sup>, déficit de incretina, hipergluconemia<sup>2</sup>, alteraciones en el equilibrio del sodio y agua a nivel renal<sup>3</sup>, trastornos de la regulación metabólica en el sistema nervioso central, entre otros<sup>4</sup>. La DM presenta complicaciones micro y microangiopáticas que afectan el endotelio vascular e incrementan, entre otros, el riesgo de retinopatía diabética, vasculopatía diabética, enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular<sup>5</sup>.

Se estima que unos 531 millones de personas padecen DM a nivel mundial, de las cuales el 95% tiene DM2<sup>6</sup>. En Perú, la DM2 afecta a aproximadamente el 8% de la población general y representa el 95% de los casos totales de DM<sup>7</sup>, asimismo, cerca del 65% de los diabéticos no alcanza un adecuado control de la enfermedad<sup>8</sup> y se calcula que cerca del 20% de los peruanos tiene prediabetes<sup>9</sup>.

Las estimaciones de prediabetes y DM en Perú se han realizado a través de investigaciones epidemiológicas por parte del Ministerio de Salud del Perú (MINSA), así como por autores mediante artículos de investigación<sup>10</sup>. Sin embargo, es importante conocer el porcentaje de adultos no diabéticos en riesgo de padecer esta enfermedad a nivel nacional por medio de parámetros antropométricos para tener una visión más concreta de este problema de salud pública. Por ello, el objetivo de esta investigación fue determinar el riesgo de DM2 en la población peruana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y población de estudios

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal en base a datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES 2022), que es una encuesta poblacional de muestreo complejo, probabilístico, bietápico e independiente<sup>11</sup>. Se seleccionaron adultos que respondieron las preguntas relacionadas con el cuestionario de riesgo de DM y a aquellos que tuvieron dos mediciones de presión arterial de 10 minutos de intervalo, considerándose para la determinación de la hipertensión arterial (HTA) solo la segunda medición. Al ser un estudio proveniente

de una fuente secundaria, no hubo criterios de exclusión. En este sentido, el muestreo para esta investigación fue no probabilístico e intencional porque se contó con el total de la población registrada en la base de datos secundaria y no se precisó del desarrollo de procedimientos de selección de muestra.

### Variables y mediciones

Las variables fueron: sexo, edad, nivel educativo, índice de masa corporal (IMC) y riesgo de DM; este último se determinó mediante el cuestionario de riesgo de DM desarrollado por Bang et al.<sup>12</sup>, considerando la información relevante extraída de la base de datos de la ENDES. Las fórmulas para obtener el puntaje son las siguientes:

$$\text{IMC} = (\text{peso}/2,205) / (\text{altura}/39,37)^2$$

**Puntaje IMC** = se asigna un puntaje de 0 a 3 puntos en función del IMC calculado previamente

**Puntaje de riesgo de DM** = puntaje IMC + edad + sexo + antecedente familiar de DM + actividad física + HTA

Un puntaje igual o mayor a 4 equivale a estar en riesgo de DM2. La determinación de la historia de HTA se realizó con la presión arterial media (PAM), y los datos de presión sistólica y diastólica de la segunda medición de presión mediante la siguiente fórmula: presión diastólica multiplicada por 2, sumada a la presión sistólica, luego dividido entre 3<sup>13</sup>. Los otros datos se obtuvieron directamente de la encuesta. Todos los datos se agruparon en rangos para asignar un puntaje el cual fue: edad (<40 años=0; 40-49=1; 50-59=2; mayor o igual a 60=3), sexo (mujer=0; hombre=1); actividad física (resta un punto), HTA (suma un punto), antecedentes familiares de DM (suma un punto), mientras que el puntaje de IMC se asignó directamente para la suma final del puntaje total<sup>14</sup>.

### Análisis estadístico

Se utilizaron tablas para la estadística descriptiva, obteniendo frecuencias y porcentajes. Se usó la prueba chi-cuadrado de Pearson y el coeficiente V de Cramer (V) para evaluar la asociación estadística, y la prueba t de student para comparar las medias ya que las variables no seguían una distribución normal. Para la estadística

analítica se empleó la prueba de razón de prevalencias (*Odds Ratio*, OR) crudo. Posteriormente se utilizó el modelo de regresión logística binaria con la prueba de Wald, así como el exponencial de B, que representa la razón de probabilidades y permite un análisis multivariado con un OR ajustado valorando otras variables como el sexo, la edad y el nivel educativo con el fin de obtener mayor precisión estadística para evitar posibles factores de confusión. Los hallazgos se midieron con un valor de p significativo menor del 0,05 con un intervalo de confianza del 95%.

**Consideraciones éticas**

Los datos provinieron de una fuente secundaria de un organismo estatal (Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI), por lo cual el acceso a la identidad, como nombres y otros datos de la unidad de análisis (los participantes de la encuesta), no fue posible. Asimismo, no se contó con una autorización de un Comité de Ética debido a la libre disponibilidad de la base de datos (<https://www.datosabiertos.gob.pe/>) creada por el INEI del gobierno peruano para el acceso a datos transparentes, de acceso público y que fomenten la investigación.

**RESULTADOS**

En la comparación de medias según la prueba t de student, el IMC fue alto en los adultos con riesgo de DM2, siendo más alto en mujeres que hombres. La PAM en los adultos con riesgo de DM2 fue alta en ambos sexos, siendo mayor en hombres que en mujeres. Asimismo, se realizó la

comparación de medias en el puntaje de riesgo de DM a partir del cuestionario de riesgo de Bang, según sexo, donde se encontró que los hombres tuvieron un puntaje mayor de 4 y las mujeres un puntaje menor (2,9270) (Tabla 1).

Los hombres obtuvieron una puntuación del riesgo de DM del 49% y las mujeres del 22,30%. Por su parte, el 76,30% de adultos de más de 40 años se ubicó en el grupo de riesgo de DM2, a diferencia del grupo de adultos jóvenes (18-39) donde solo el 9,40% estuvo en el grupo de riesgo (Tabla 2).

En la prueba de OR se halló que los hombres tuvieron una probabilidad 3,35 veces mayor de riesgo de DM2 que las mujeres. Quienes llegaron como máximo al nivel educativo secundario presentaron una probabilidad 1,29 veces mayor que los que tuvieron educación superior, sin embargo, la asociación fue muy débil ( $V = 0,054$ ). Por su parte, los adultos de más de 40 años tuvieron una probabilidad 31,15 veces mayor de DM2 que los adultos de 18 a 39 años, siendo esta una asociación fuerte ( $V = 0,690$ ) (Tabla 3).

Mediante la prueba de regresión logística binaria, con OR ajustado y valor R cuadrado de Nagelkerke de 0,663 (lo que explica alrededor del 66% de los casos), se detectó que los hombres tuvieron una probabilidad 9,81 veces mayor de estar en riesgo de DM2 que las mujeres. Quienes llegaron hasta el nivel educativo secundario, tuvieron una probabilidad 1,10 veces mayor que los que cursaron educación superior. Los adultos de más de 40 años tuvieron una probabilidad 53,72 veces mayor de DM2 que los adultos de 18-39 años (Tabla 4).

|                         |        | Riesgo de DM2 | Sin riesgo |
|-------------------------|--------|---------------|------------|
| IMC (Kg/M²)             | Mujer  | 29,764        | 27,005     |
|                         | Hombre | 28,479        | 24,376     |
| PAM                     | Mujer  | 94,1788       | 82,4095    |
|                         | Hombre | 97,1737       | 86,8623    |
| Puntaje riesgo DM2      |        |               |            |
| Mujer                   | 2,9270 |               |            |
| Hombre                  | 4,2454 |               |            |
| Promedio en ambos sexos | 3,4947 |               |            |

IMC: índice de masa corporal; PAM: presión arterial media; DM2: diabetes mellitus tipo 2.

**Tabla 1:** Comparación de medias del índice de masa corporal, presión arterial media y de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en la población peruana de la ENDES-2022, con y sin riesgo de DM2, según el cuestionario de riesgo de Bang.

|                           |                         | Riesgo         | Sin riesgo      | Total        |
|---------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| <b>Sexo</b>               | Hombre                  | 6269 (49%)     | 6512 (51%)      | 12781 (100%) |
|                           | Mujer                   | 3778 (22,30%)  | 13178 (77,70%)  | 16956 (100%) |
|                           | Total                   | 10047 (33,80%) | 19690 (66,20%)  | 29737 (100%) |
| <b>Nivel de educación</b> | Hasta secundaria        | 6865 (33,80%)  | 13459 (66,20%)  | 20324 (100%) |
|                           | Superior/universitario  | 2365(28,20%)   | 6009 (71,80%)   | 8374 (100%)  |
|                           | Total                   | 9230 (32,20%)  | 19468 (67,80%)  | 28698 (100%) |
| <b>Grupo etario</b>       | Mayor o igual a 40 años | 8422 (76,30%)  | 2615 (23,70%)   | 11037 (100%) |
|                           | 18-39 años              | 1585 (9,40%)   | 15.333 (90,60%) | 16918 (100%) |
|                           | Total                   | 10007 (35,80%) | 17948 (64,20%)  | 27955 (100%) |

**Tabla 2:** Características de la población peruana con y sin riesgo de diabetes mellitus tipo 2 de la ENDES-2022, según el cuestionario de riesgo de diabetes de Bang.

|                                     | <i>p</i> | V de Cramer | OR     | IC 95%        |
|-------------------------------------|----------|-------------|--------|---------------|
| Hombres/mujeres                     | <0,001   | 0,280       | 3,356  | 3,194-3,530   |
| Educación superior/hasta secundaria | <0,001   | 0,054       | 1,296  | 1,226-1,370   |
| ≥40 y 18 a 39 años                  | <0,001   | 0,690       | 31,156 | 29,113-33,342 |

OR: Odds Ratio; IC: intervalo de confianza.

**Tabla 3:** Pruebas de asociación y Odds Ratio para el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en la población peruana de la ENDES 2022, según el cuestionario de riesgo de diabetes de Bang.

|                 | B     | Wald     | Sig.   | Exp (B) | IC 95%         |
|-----------------|-------|----------|--------|---------|----------------|
| Sexo            | 2.284 | 2408.033 | <0,001 | 9.814   | 8,959-10,752   |
| Grupo etario    | 3.984 | 7135.352 | <0,001 | 53.722  | 548,978-58,924 |
| Nivel educativo | 0.095 | 5.163    | 0,023  | 1.100   | 1,013-1,193    |

IC: intervalo de confianza.

**Tabla 4:** Análisis multivariado con Odds Ratio ajustado para el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en la población peruana de la ENDES 2022, según el cuestionario de riesgo de diabetes de Bang.

## DISCUSIÓN

Las mujeres, con y sin riesgo de DM2, tuvieron un IMC mayor que los hombres, reflejando una mayor tendencia al sobrepeso y la obesidad, lo que concuerda con Pajuelo et al. quienes, en un estudio para determinar la prevalencia y distribución del sobrepeso y la obesidad en Perú en 2013, encontraron que las mujeres presentaron mayor tendencia al sobrepeso y a la obesidad que los hombres<sup>15</sup>. El hecho de que las mujeres, con y sin riesgo de DM2, tuvieran un IMC mayor podría deberse a que poseen una mayor cantidad de grasa abdominal en el depósito subcutáneo, el cual absorbe lípidos con mayor facilidad

que los hombres, incluso una menor capacidad mitocondrial de betaoxidación en las células de dichos depósitos<sup>16</sup>. También presentan un umbral de producción de serotonina más elevado<sup>17</sup>. Esta hormona, al disminuir sus concentraciones séricas, incrementa la saciedad a menores cantidades de comida consumida; en los hombres este umbral de serotonina llega en el sobrepeso, mientras que en las mujeres lo hace más tarde, en la obesidad<sup>18</sup>. Además, el incremento del factor de necrosis tumoral alfa y las alteraciones en las concentraciones de leptina en el sexo femenino respecto del masculino<sup>19</sup>, entre otros, son causas que explicarían que las mujeres, con y

sin riesgo de DM2, tengan un IMC más alto que los hombres.

Sin embargo, a pesar del IMC más alto en mujeres, los hombres, con y sin riesgo de DM2, tuvieron un promedio de presión arterial más alto, lo que coincide con Romero et al. quienes, en un estudio para determinar las diferencias según sexo de los factores asociados a HTA en la población peruana, encontraron una mayor prevalencia de HTA en los hombres que en las mujeres<sup>20</sup>. Los mecanismos asociados a una mayor presión arterial en hombres implican factores genéticos, inmunológicos, hormonales y ambientales<sup>21</sup>: el rol protector de los estrógenos en las mujeres antes de la menopausia<sup>22</sup>, una mayor actividad de linfocitos T que afectan el sistema renina-angiotensina-aldosterona en los hombres<sup>23</sup>, así como el tipo de alimentación, el estilo de vida y las formas de asimilar y manejar el estrés<sup>24</sup>. Por tanto, si bien las mujeres tienden a tener mayor IMC, los hombres tienden a mayores niveles de presión arterial. Por ello, la determinación del riesgo de DM usando ambos parámetros de forma independiente no dará resultados precisos, lo que se vio reflejado en el hecho de que en los puntajes del cuestionario de riesgo de DM de Bang, los hombres tuvieron una puntuación promedio de riesgo de DM2 mayor a 4, mientras que en las mujeres fue menor, por lo tanto, el IMC, por sí solo podría ser menos preponderante que la HTA para definir la probabilidad de sufrir DM2.

En la Tabla 2, la frecuencia de hombres en riesgo de DM fue más del doble que en las mujeres. Se ha conjeturado que los hombres presentan mayor riesgo de DM2 por la función que desempeñan los andrógenos en el mantenimiento del metabolismo energético y la modulación bidireccional de la homeostasis de la glucosa y los lípidos<sup>25</sup>, hecho también observado en mujeres con hiperandrogenismo y en transexuales de mujer a hombre<sup>26</sup>, así como aspectos genéticos, inmunológicos y socioculturales<sup>27</sup>.

Con respecto al nivel educativo, quienes llegaron hasta el nivel secundario tuvieron una mayor frecuencia de riesgo de DM2, lo que coincide con Borrell et al., quienes en un estudio sobre la asociación entre educación y prevalencia de DM en adultos de Estados Unidos, hallaron un riesgo 1,6 veces mayor de DM2 en adultos que solo

llegaron al nivel secundario<sup>28</sup>. Sin embargo, en el presente estudio, el efecto según la prueba V de Cramer fue pequeño, por lo cual el nivel educativo podría no jugar un papel de gran importancia. En relación al grupo etario, el 76,30% de los adultos de más de 40 años y el 9,40% de los adultos jóvenes estuvieron en riesgo de DM2, resultando una asociación fuertemente significativa según el coeficiente V de Cramer. Esto se ha atribuido a que con los años aumenta la insulinoresistencia<sup>29</sup>, así como un deterioro de la función de los islotes de Langherans<sup>30</sup>.

Si bien al realizar la prueba de OR "crudo" hubo altas probabilidades de riesgo de DM según el sexo y el grupo etario, al efectuar el ajuste por análisis multivariado se encontró que este riesgo fue más elevado. En el caso de los hombres el riesgo fue 9 veces mayor (en el OR "crudo" fue tres veces); el nivel educativo, de forma similar a la tabla de OR, no fue un factor de alta relevancia. Asimismo, pertenecer al grupo adulto intermedio y mayor pasó de 31 a 53 veces más de estar en riesgo de DM2. Esto puede atribuirse a que el desarrollo de la DM2 es multifactorial y el estudio independiente de cada variable podría conducir a subestimaciones del real impacto de los factores de riesgo para esta enfermedad.

En relación a las limitaciones, está la ausencia de aleatorización en la selección de la muestra ya que se realizó un muestreo intencional de los datos de la ENDES 2022, que es una fuente secundaria. Sin embargo, ello también impidió la inclusión en el modelo de regresión logística binaria de variables que pudieran haber sido factores de confusión, como la presencia de dislipidemias, glucemia basal, comorbilidades, entre otros. A pesar de ello, se pudo contar con variables relevantes como el IMC y el nivel educativo que le dieron un ajuste cercano al 70% según el coeficiente R<sup>2</sup> de Nagelkerke. En lo referente al cuestionario de riesgo de DM de Bang, si bien se descartaron los casos de DM según fueron consignados en la encuesta en la pregunta referente a si padecen esta enfermedad, existe la posibilidad de algún sesgo de información de que algunos adultos desconocieran si padecían DM2 en ese momento o que no hubieran querido manifestarlo en la encuesta.

## CONCLUSIONES

Los adultos del sexo masculino y de edad igual o mayor a 40 años tienen más probabilidades de estar en riesgo de DM2 en la población peruana, asimismo, las mujeres tienden a tener un mayor IMC que los hombres, mientras que ellos presentan mayores niveles de presión arterial.

Es necesario plantear objetivos concretos a corto y largo plazo para reducir los factores de riesgo modificables, así como la vigilancia y el seguimiento epidemiológico de los factores no modificables con el fin de disminuir el riesgo de DM en la población peruana. Para ello, si bien los exámenes periódicos de glucosa basal ayudan en la detección de la prediabetes, los costes económicos y logísticos para aplicarlos masivamente son inviables a corto y largo plazo; por tal motivo se sugiere emplear el cuestionario de riesgo de DM de Bang para el tamizaje periódico del riesgo de esta enfermedad a nivel nacional porque es un instrumento que valora factores significativos de riesgo de DM2 que son de fácil acceso y de alto valor predictivo.

## Agradecimientos

*Al Instituto Nacional de Estadística e Informática del gobierno del Perú porque gracias a su política de datos abiertos, se pudo acceder a los datos necesarios para el desarrollo de esta investigación.*

## BIBLIOGRAFÍA

- Shetty SS, Kumari S. Los ácidos grasos y su función en la diabetes tipo 2 (Revisión). *Exp Ther Med* 2022;22(1):706. doi: 10.3892/etm.2021.10138.
- Demant M, Bagger JI, Suppli MP, Lund A, Gyldenløve M, Hansen KB, et al. Determinantes de la hiperglucagonemia en ayunas en pacientes con diabetes tipo 2 y sujetos control no diabéticos. *Metab Syndr Relat Disord* 2018;16(10):530-6. doi: 10.1089/met.2018.0066.
- Gembillo G, Ingrassiotta Y, Crisafulli S, Luxi N, Siligato R, Santoro D, et al. Enfermedad renal en pacientes diabéticos: de la fisiopatología a los aspectos farmacológicos con foco en la inercia terapéutica. *Int J Mol Sci* 2021;22(9):4824. doi: 10.3390/ijms22094824.
- Vinik AI, Casellini C, Neumann S. Diabetes and the nervous system. En: *Endocrinology Cham: Springer International Publishing* 2020:275-353. doi: 10.1007/978-3-030-36694-0\_10.
- Shah A, Isath A, Aronow WS. Cardiovascular complications of diabetes. *Expert Rev Endocrinol Metab* 2022;17(5):383-8.
- Lovic D, Piperidou A, Zografou I, Grassos H, Pittaras A, Manolis A. The growing epidemic of diabetes mellitus. *Curr Vasc Pharmacol* 2020;18(2):104-9.
- Pesantes MA, Lazo-Porras M, Cárdenas MK, Diez-Canseco F, Tanaka-Zafra JH, Carrillo-Larco RM, et al. Los retos del cuidado de las personas con diabetes durante el estado de emergencia nacional por la COVID-19 en Lima, Perú: recomendaciones para la atención primaria. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2020;37(3):541-6.
- Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2019;36(1):26-36.
- Mendo-Vásquez LM, León-Jiménez FE. Frecuencia de prediabetes y factores de riesgo en pobladores de un distrito de La Libertad, Perú 2021. *Rev Med Vallejana* 2022;11(2):92-103.
- Carrillo-Larco RM, Bernabé-Ortiz A. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2019;36(1):26.
- Chávez MM, Amemiya-Hoshi I, Sugimoto-Watanabe SP, Arroyo-Aguilar RS, Zeladita-Huaman JA, Castillo-Parra H. Depresión en adultos mayores en el Perú: distribución geoespacial y factores asociados según ENDES 2018 - 2020. *An Fac Med* 2022;83(3):180-7.
- Bang H. Development and validation of a patient self-assessment score for diabetes risk. *Ann Intern Med* 2009;151(11):775.
- DeMers D, Wachs D. *Physiology, mean arterial pressure*. StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538226/>.
- Foundation Internet Services, LLC. *Diabetes risk self assessment*. Msdmanuals.com. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/medical-calculators/DMSelfAssess-en.htm>.
- Pajuelo-Ramírez J, Torres-Aparcana L, Agüero-Zamora R, Bernui-Leo I. El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú. *An Fac Med* 2019;80(1):21-7.
- Holliday CP, Holliday NP, Mulekar M. Women's perceptions of body mass index. *Clin Obes* 2019;9(1).
- Philippe TJ, Bao L, Koblanski ME, Viau V. Sex differences in serotonin 5-HT 1A receptor responses to repeated restraint stress in adult male and female rats. *Int J Neuropsychopharmacol* 2022;25(10):863-76.
- Songtachalert T, Roomruangwong C, Carvalho AF, Bourin M, Maes M. Anxiety disorders: sex differences in serotonin and tryptophan metabolism. *Curr Top Med Chem* 2018;18(19):1704-15.
- Amin MR, Pednekar DD, Azgomi HF, van Wietmarschen H, Aschbacher K, Faghieh RT. Sparse system identification of leptin dynamics in women with obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2022;13. doi: 10.3389/fendo.2022.769951.
- Romero-Giraldo M, Avendaño-Olivares J, Vargas-Fernández R, Runzer-Colmenares FM. Diferencias según sexo en los factores asociados a hipertensión arterial en el Perú. Análisis de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2017. *An Fac Med* 2020;81(1):33-9.
- Song JJ, Ma Z, Wang J, Chen L-X, Zhong J-C. Gender differences in hypertension. *J Cardiovasc Transl Res* 2020;13(1):47-54.
- Srivaratharajah K, Abramson BL. Hypertension in menopausal women: the effect and role of estrogen. *Menopause* 2019;26(4):428-30.
- Zhang J, Crowley SD. Role of T lymphocytes in hypertension. *Curr Opin Pharmacol* 2015;21:14-9. doi: 10.1016/j.coph.2014.12.003.
- Nguyen B, Bauman A, Ding D. Association between lifestyle risk factors and incident hypertension among middle-aged and older Australians. *Prev Med* 2019;118:73-80.

25. Yeap BB, Wittert GA. Testosterone, diabetes risk, and diabetes prevention in men. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2022;51(1):157-72.
26. Milionis C, Ilias I, Venaki E, Koukkou E. Glucose homeostasis, diabetes mellitus, and gender-affirming treatment. *Biomedicines* 2023;11(3):670. doi: 10.3390/biomedicines11030670.
27. Núñez-González S, Delgado-Ron A, Simancas-Racines D. Tendencias y análisis espacio temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Ecuador, 2001-2016. *Rev Cub Salud Pública* 2020;46(2):e1314.
28. Borrell LN, Dallo FJ, White K. Education and diabetes in a racially and ethnically diverse population. *Am J Public Health* 2006;96(9):1637-42. doi: 10.2105/ajph.2005.072884.
29. Tucker LA. Insulin resistance and biological aging. The role of body mass, waist circumference, and inflammation. *Biomed Res Int* 2022;2022:1-8.
30. Mihailidou C, Chatzistamou I, Papavassiliou AG, Kiaris H. Modulation of pancreatic islets' function and survival during aging involves the differential regulation of endoplasmic reticulum stress by p21 and CHOP. *Antioxid Redox Signal* 2017;27(4):185-200.