

# Factores asociados para prediabetes en pacientes con virus de inmunodeficiencia humana

Associated factors for prediabetes in patients with human immunodeficiency virus

Yeimmy Zuyenn Jiménez-Villalba<sup>1,2a</sup>, Eduardo Osiris Madrigal-Santillán<sup>2b</sup>, Baldomero José Gregorio González-Virla<sup>3c</sup>, Luis Angel Iniestra-Frías<sup>4d</sup>, Verónica Durán-Gómez<sup>1e</sup>

## Resumen

**Introducción:** la enfermedad por VIH ha pasado de ser un padecimiento mortal a uno con complicaciones metabólicas. En la Ciudad de México se desconocen los factores asociados para prediabetes en esta población, investigarlo es relevante para mejorar su calidad de vida.

**Objetivo:** determinar los factores con asociación de riesgo para prediabetes en personas que viven con VIH.

**Material y métodos:** estudio transversal-analítico, retrospectivo. Se revisaron expedientes de pacientes que viven con VIH, registrándose los factores de exposición y la concentración de glucosa en ayuno. Se incluyeron pacientes de 18 a 65 años, en tratamiento antirretroviral coformulado, sin ajuste de tratamiento antirretroviral en los últimos dos años, con IMC de 18.5-40 kg/m<sup>2</sup>.

**Resultados:** se incluyeron 148 pacientes, 68 presentaron prediabetes. Los factores con asociación de riesgo que se identificaron son: edad mayor de 60 años (OR: 9.48, IC95%: 1.68-40.13), tratamiento con Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabina (OR: 9.28, IC95%: 2.55-33.74) y tiempo de tratamiento antirretroviral mayor de 12 meses (OR: 2.53, IC95%: 0.912-7.041).

**Conclusión:** la prevalencia de prediabetes en personas que viven con VIH es del 46%. El principal factor asociado fue el consumo de Atripla. Este estudio tiene relevancia clínica ya que permitirá implementar estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento de prediabetes con la finalidad de reducir la morbimortalidad asociada.

## Abstract

**Introduction:** HIV disease was transformed from a fatal condition to one with metabolic complications. In Mexico City, the associated factors for prediabetes in this population are unknown; investigating it is relevant to improve their quality of life.

**Objective:** To determine the risk association factors for prediabetes in people living with HIV.

**Material and methods:** Cross-analytical, retrospective study. Records of patients living with HIV were reviewed, exposure factors and fasting glucose concentration were recorded. Patients from 18 to 65 years of age were included, on co-formulated antiretroviral treatment, without adjustment of antiretroviral treatment in the last two years, with a BMI of 18.5-40 kg/m<sup>2</sup>.

**Results:** 148 patients were included, 68 presented prediabetes. The factors with risk association that were identified are: age over 60 years (OR 9.48, 95% CI 1.68-40.13), treatment with Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabine (OR 9.28, 95% CI 2.55-33.74) and treatment time antiretroviral older than 12 months (OR 2.53, 95% CI .912-7.041).

**Conclusion:** The prevalence of prediabetes in people living with HIV is 46%. The main associated factor was the consumption of Atripla. This study has clinical relevance since it will allow the implementation of prevention, diagnosis and treatment strategies for prediabetes in order to reduce associated morbidity and mortality.

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 27 "Dr. Alfredo Badallo García", Servicio de Medicina Interna. Ciudad de México, México

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, Unidad de Posgrado, Escuela Superior de Medicina. Ciudad de México, México

<sup>3</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Especialidades, Servicio de Endocrinología. Ciudad de México, México

<sup>4</sup>Instituto Politécnico Nacional, Dirección y Centros de Lenguas Extranjeras, Plantel Santo Tomas. Ciudad de México, México

ORCID: 0000-0002-4775-8797<sup>a</sup>, 0000-0001-7254-6350<sup>b</sup>, 0000-0001-6924-2209<sup>c</sup>, 0000-0002-9226-6572<sup>d</sup>, 0000-0003-2646-8421<sup>e</sup>

**Palabras clave**  
Fármacos Anti-VIH  
Seroprevalencia de VIH  
Estado Prediabético  
Medidas de Asociación  
Estudios Transversales

**Keywords**  
Anti-HIV Agents  
HIV Seroprevalence  
Prediabetic State  
Measures of Association  
Cross-Sectional Studies

**Fecha de recibido:** 23/12/2022

**Fecha de aceptado:** 09/02/2023

### Comunicación con:

Yeimmy Zuyenn Jiménez Villalba

✉ yeimmyzuyenn@gmail.com

☎ 55 8262 5573

**Cómo citar este artículo:** Jiménez-Villalba YZ, Madrigal-Santillán EO, González-Virla BJB *et al.* Factores asociados para prediabetes en pacientes con virus de inmunodeficiencia humana. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61 Supl 3:S380-6. doi: 10.5281/zenodo.8319825

## Introducción

La llegada a México en 1996 de la terapia antirretroviral altamente activa modificó la historia natural de la enfermedad por VIH,<sup>1</sup> convirtiéndola en una enfermedad crónica con potenciales complicaciones metabólicas como: hiperglucemia y resistencia a la insulina, con el consiguiente incremento del riesgo de generarse prediabetes y diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Los primeros casos de DM2 se relacionaron con el consumo de inhibidores de proteasa (IP),<sup>2</sup> como ritonavir,<sup>3</sup> indinavir, nelfinavir, lopinavir y saquinavir,<sup>4</sup> reportándose casos incidentes de DM2 a los 12 meses tras el inicio del tratamiento.<sup>5</sup> En estudios *in vitro*<sup>6</sup> se ha demostrado que los IP bloquean la actividad del transportador de glucosa.<sup>4</sup> Asimismo, los inhibidores de la transcriptasa inversa análogos de nucleósidos (ITIAN), como zidovudina/lamivudina,<sup>7</sup> estavudina y didanosina,<sup>8</sup> están asociados con resistencia a la insulina, prediabetes y diabetes. Otros factores de riesgo identificados para prediabetes en personas que viven con VIH son: la replicación viral<sup>9</sup> y la coinfección por virus de hepatitis C (VHC).<sup>9</sup> Diversos estudios han establecido el papel de los IP e ITIAN con resistencia a la insulina en pacientes que viven con VIH. Sin embargo, la información actual no nos muestra el efecto de los antirretrovirales coformulados (Biktarvy, Atripla, Triumeq), así como el papel de otros factores de riesgo que están asociados con el desarrollo de prediabetes en personas sin VIH.

La hipótesis que se genera es que la prevalencia de prediabetes en personas que viven con VIH en la Ciudad de México es del 46%,<sup>10</sup> y se asocia, principalmente, al consumo de tratamiento antirretroviral coformulado. El presente estudio tiene como objetivo general determinar la prevalencia de prediabetes en personas que viven con VIH y relacionar los factores con asociación de riesgo más comunes que se presentan para esta condición.

## Material y métodos

Estudio observacional, retrospectivo, transversal-analítico, llevado a cabo en la Clínica de VIH en el Hospital General de Zona No. 27 “Alfredo Badallo García” del Instituto Mexicano del Seguro Social, en la Ciudad de México. Se revisaron 20 a 30 expedientes de lunes a viernes durante un período de seguimiento por conveniencia de seis meses (noviembre 2021 a abril 2022). De los expedientes que cumplieron con los criterios de elegibilidad se obtuvo un solo registro de forma retrospectiva de los factores con posible asociación de riesgo y la concentración de glucosa en ayuno.

Los criterios de inclusión fueron: sexo indistinto, edad de 18 a 65 años, pacientes que viven con VIH en tratamiento

antirretroviral coformulado (Biktarvy, Triumeq, Atripla), índice de masa corporal de 18.5-40 kg/m<sup>2</sup>.

Se excluyeron los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus, tuberculosis, neumocistosis, toxoplasmosis e infección por citomegalovirus; así como aquellos que presentaban: embarazo, tasa de filtrado glomerular menor de 60 mL/min, antecedentes de consumo de esteroides en los últimos seis meses, trimetoprim-sulfametoxazol y antipsicóticos atípicos, además de otras condiciones asociadas con la resistencia a la insulina como: síndrome de ovario poliquístico, enfermedad hepática por hígado graso no alcohólico, lipodistrofia, antecedente de pancreatitis y enfermedad por Covid-19.

Se eliminaron los expedientes con datos perdidos de: glucosa alterada en ayuno, peso, talla, tipo de tratamiento antirretroviral, carga viral y determinación de anticuerpos VHC. Se definió prediabetes como la determinación única de glucosa alterada en ayuno (100-125 mg/dL),<sup>11</sup> se obtuvo de los laboratorios más actualizados registrados en el expediente clínico. El control de los sesgos de selección y confusión se llevó a cabo mediante el análisis estadístico multivariado. Se realizó el cálculo para el tamaño de muestra mediante la fórmula de evento por variable ( $k/p \times 10$ ), asumiendo una prevalencia de prediabetes en VIH del 46%,<sup>10</sup> considerando seis principales factores de riesgo (edad mayor de 60 años, coinfección por virus de hepatitis, tiempo de diagnóstico con VIH, tratamiento antirretroviral coformulado, tiempo de tratamiento antirretroviral y carga viral detectable), obteniendo un total de 130 pacientes, requiriendo 10 eventos por variable, incluido en el modelo de regresión logística múltiple ajustado para el desenlace.

## Análisis estadístico

Se calculó la prevalencia. Las variables cualitativas (prediabetes, sexo, antecedentes heredofamiliares para diabetes, hipertensión arterial sistémica, VHC, tabaquismo, sedentarismo, consumo de estatinas, tratamiento antirretroviral coformulado, carga viral) se presentaron en frecuencias y porcentajes. Las variables cuantitativas (edad, circunferencia abdominal, índice de masa corporal, glucosa en ayuno, colesterol HDL y triglicéridos, colesterol total, colesterol LDL y CD4) se presentaron en medianas y rangos intercuartílicos. Se consideró la presencia de prediabetes como la variable dependiente y se contrastó con los posibles factores de riesgo (variables independientes). En las variables cuantitativas se aplicó la prueba *U* de Mann-Whitney; mientras que en las variables cualitativas se utilizó Chi cuadrada de Pearson (AHF, tabaquismo), Fisher (sexo, HAS, VHC, consumo de estatinas, carga viral VIH, tipo de ejercicio) y asociación lineal por lineal (tratamiento antirre-

troviral coformulado). Se aplicó prueba de Chi cuadrada para el cálculo de razón de momios (OR) con intervalos de confianza del 95%. Se realizaron modelos de regresión logística múltiple, eligiendo el modelo que mejor explicara la presencia de prediabetes, de acuerdo con el coeficiente de determinación, porcentaje de clasificación y parsimonia. La investigación médica cumple con los principios éticos para la protección de los sujetos humanos en investigación médica reportados en el Informe Belmont y la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.<sup>12</sup> Asimismo, cuenta con la aprobación por parte del Comité de Ética e Investigación locales del Instituto Mexicano del Seguro Social, con el siguiente número de registro institucional de proyecto: R-2021-3601-234.

## Resultados

Se incluyeron en total 148 pacientes, los cuales presentaron las siguientes características (cuadro I): 143 hombres (96.6%); mediana de edad: 38 años (RIC: 33.46); mediana de tiempo de diagnóstico con VIH: 5 años (RIC: 3.9); mediana de tiempo con tratamiento antirretroviral: 24 meses; 112 participantes (75.7%) tenían prescrito bicitegravir/tenofovir/emtricitabina; 20 participantes (13.5%) efavirenz/tenofovir/emtricitabina y 16 participantes (10.8%) dolutegravir/

abacavir/lamivudina; 9 pacientes (6.1%) contaban con el diagnóstico de coinfección por virus de hepatitis C; 9 pacientes (6.1%) presentaron carga viral para VIH detectable, y 68 (prevalencia de 46%) presentaron prediabetes.

Los 68 pacientes que viven con VIH y prediabetes presentaron las siguientes características: mediana de glucosa en ayuno: 105 mg/dL (RIC: 103.107,  $p$  0.000); 67 hombres (98.5%,  $p$  0.218); mediana de edad: 42 años (RIC: 36.50,  $p$  0.000); mediana de tiempo de diagnóstico con VIH: 5 años (RIC: 3.9,  $p$  0.289); mediana de tiempo de tratamiento antirretroviral: 24 meses (RIC: 24.48,  $p$  0.000); coinfección por virus de hepatitis C: 3 (4.4%,  $p$  0.508); carga viral detectable: 6 pacientes (8.8%,  $p$  0.302); consumo de Bicitegravir/Tenofovir/Emtricitabina: 45 pacientes (66.2%,  $p$  REF); consumo de Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabina: 17 pacientes (25%,  $p$  0.000); consumo de Dolutegravir/Abacavir/Lamivudina: 6 pacientes (8.8%,  $p$  0.420); antecedentes heredofamiliares para DM2: 17 pacientes (25%,  $p$  0.075); hipertensión arterial sistémica: 1 paciente (1.5%,  $p$  1); tabaquismo: 12 pacientes (17.6%,  $p$  0.039); sedentarismo: 48 pacientes (70.6%,  $p$  0.589); consumo de estatinas: 0 pacientes; IMC normal: 26 pacientes (38.2%,  $p$  REF), sobrepeso: 25 pacientes (36.8%,  $p$  0.31); obesidad grado 1: 14 pacientes (20.6%,  $p$  0.46), obesidad grado 2: 2 pacientes (2.9%); obesidad grado 3: 1 paciente (1.4%).

**Cuadro I** Características basales sociodemográficas de la población con VIH y de la población con VIH y prediabetes

Características demográficas	Total $n = 148$ $n$ (%)	Prediabetes $n = 68$ $n$ (%)	$p$
Hombre**	143 (96.6)	67 (98.5)	0.218
Edad, mediana, ( $p$ 25/75), años****	38 (33.46)	42 (36.50)	0.000
Tiempo de diagnóstico con VIH, mediana, ( $p$ 25/75), años****	5 (3.9)	5 (3.9)	0.289
Tiempo con tratamiento antirretroviral, mediana, ( $p$ 25/75), meses****	24 (24.24)	24 (24.48)	0.000
Coinfección por virus de hepatitis C**	9 (6.1)	3 (4.4)	0.508
Antecedentes heredofamiliares de diabetes*	48 (32.4)	17 (25)	0.075
Tabaquismo*	38 (25.7)	12 (17.6)	0.039
Sedentarismo*	103 (69.6)	48 (70.6)	0.589
Carga viral detectable*	9 (6.1)	6 (8.8)	0.302
Tratamiento antirretroviral***			
Biktarvy	112 (75.7)	45 (66.2)	REF
Atripla	20 (13.5)	17 (25)	0.000
Triumeq	16 (10.8)	6 (8.8)	0.420
Circunferencia abdominal, mediana, ( $p$ 25/75), cm****	90 (80.92)	90 (80.92)	0.738
Colesterol HDL, mediana, ( $p$ 25/75), mg/dL ****	42 (36.48)	40 (33.44)	0.023
Triglicéridos, mediana, ( $p$ 25/75), mg/dL ****	156 (114.214)	177 (117.234)	0.055

\*Chi cuadrada de Pearson

\*\*Chi cuadrada de Fisher

\*\*\*Asociación lineal por lineal

\*\*\*\*U de Mann-Whitney

Las siguientes variables se describieron en mediana y rangos intercuartílicos: circunferencia abdominal: 90 cm (RIC: 80.92,  $p$  0.738); colesterol total: 168 mg/dL (RIC: 139.197,  $p$  0.595); colesterol HDL: 40 mg/dL (RIC: 33.44,  $p$  0.023); colesterol LDL: 90 mg/dL (RIC: 70.107,  $p$  0.460); triglicéridos: 177 mg/L (RIC: 117.234,  $p$  0.055).

En el cálculo de los OR (IC95%) las variables que resultaron con asociación de riesgo, estadísticamente significativas fueron: edad mayor de 60 años (5.94, IC: 1.23-28.56); consumo de Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabina (2.11, IC: 1.58-2.83) y tiempo de tratamiento antirretroviral mayor de 12 meses (2.9, IC: 1.14-7.37).

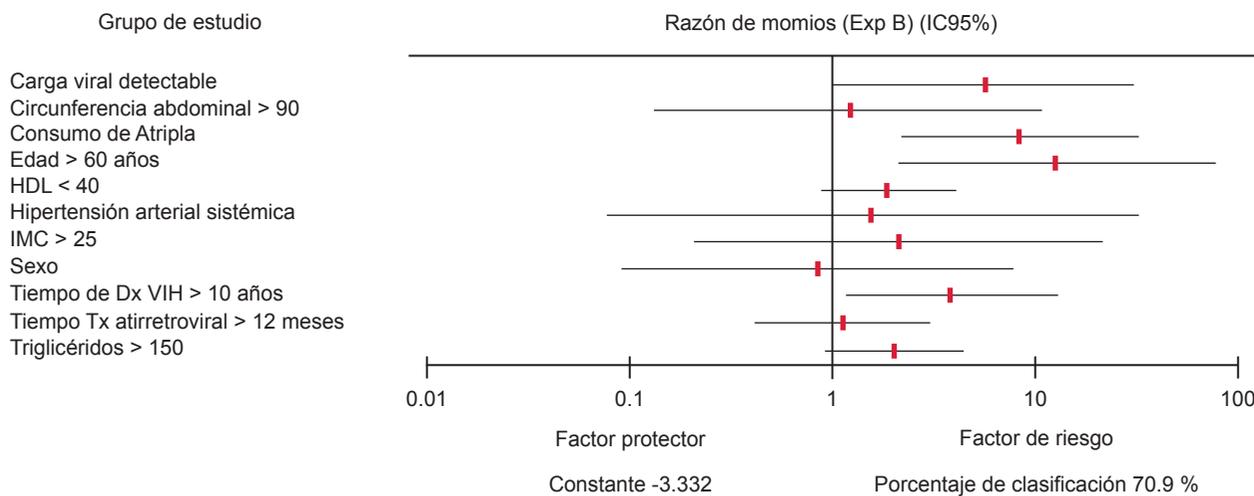
En la figura 1 se muestran las variables que en conjunto representaron un coeficiente de determinación de 0.320 y porcentaje de clasificación 70.9%. Las variables que resultaron estadísticamente significativas son: carga viral detectable (Exp B: 5.79, IC95%: 1.04-32.23), edad mayor de 60 años (Exp B: 13.03, IC95%: 2.14-79.21), hipertensión

arterial sistémica (Exp B: 13.03, IC95%: 2.14-79.21), tiempo de tratamiento antirretroviral mayor de 12 meses (Exp B: 3.84, IC95%: 1.19-12.42), consumo de Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabina (Exp B: 8.55, IC95%: 2.26-32.29).

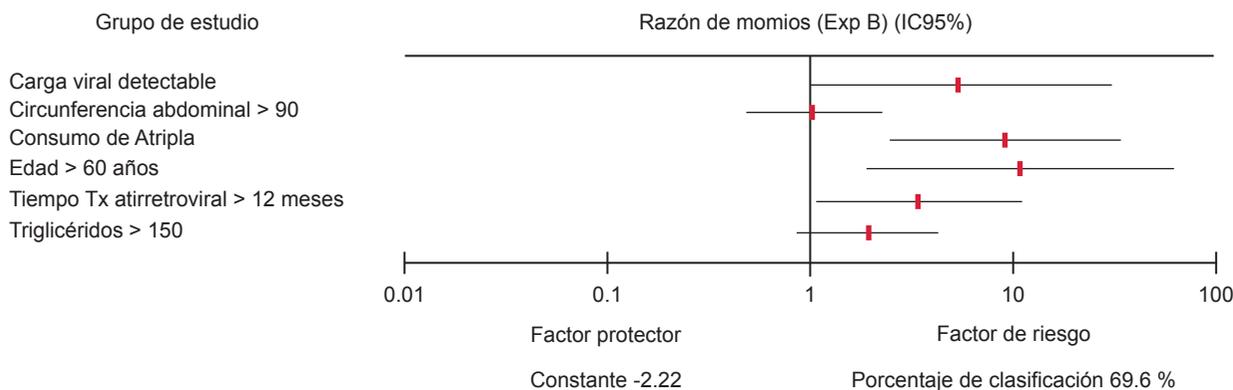
En la figura 2 se ajustó por 6 variables: carga viral detectable, edad mayor de 60 años, tiempo de tratamiento antirretroviral, consumo de Atripla, triglicéridos y circunferencia abdominal mayor de 90 cm ( $R^2$ : 0.294 y porcentaje de clasificación: 69.6%). Las variables con asociación de riesgo estadísticamente significativas fueron: edad mayor de 60 años (Exp B: 11.46, IC95%: 2.06-63.81), consumo de Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabina (Exp B: 9.67, IC95%: 2.61-35.81), carga viral detectable (Exp B: 5.6, IC95%: 1.01-31.18) y tiempo de tratamiento antirretroviral mayor de 12 meses (Exp B: 3.6, IC95%: 1.15-11.31).

En la figura 3 se obtuvieron las siguientes variables estadísticamente significativas: edad mayor de 60 años (Exp: 9.67, IC95%: 1.87-50.07), consumo de Efavirenz/Tenofovir/

**Figura 1** Modelo multivariado no ajustado de factores de riesgo para prediabetes en consultantes que viven con VIH



**Figura 2** Primer modelo multivariado ajustado para predecir prediabetes en consultantes que viven con VIH



Emtricitabina (Exp B: 9.34, IC95%: 2.56-34.11), tiempo de tratamiento antirretroviral mayor de 12 meses (Exp B: 3.51, IC95%: 1.12-11.02).

En la figura 4 se destaca que las variables que continúan con una asociación de riesgo con intervalos de confianza estadísticamente significativos son: edad mayor de 60 años (Exp B: 9.48, IC95%: 1.87-48.03) y consumo de Tenofovir/ Emtricitabina/Efavirenz (Exp B: 9.28, IC95%: 2.55-33.77).

## Discusión

La prevalencia encontrada de 46% de prediabetes en las personas que viven con VIH es mayor que la reportada en la población general que vive sin VIH en la Ciudad de México (39.2%).<sup>13</sup> Es necesario reconocer que, además de los factores de riesgo ya conocidos para prediabetes, como los antecedentes heredofamiliares para diabetes, edad mayor de 45 años, etnia (latinos), sobrepeso, obesidad, sedentarismo y dislipidemia, las personas que viven con VIH presentan un riesgo cuatro veces mayor asociado al consumo de tratamiento antirretroviral (IP, ITIAN, ITINN).<sup>14</sup> En cambio, en países como Etiopía la prevalencia es mucho mayor (56%),<sup>15</sup> lo cual se explica por la tasa alta de prevalencia (73%) con desnutrición proteico-calórica y la accesibilidad a esquemas de tratamiento antirretroviral de menor costo, como los inhibidores de proteasa e inhibidores de la transcriptasa reversa no análogos de nucleósidos (efavi-

renz, nevirapina), ambos factores asociados con la resistencia a la insulina e hiperglucemia.

El diagnóstico de prediabetes se realizó mediante la determinación única de glucosa en ayuno, dado que las directrices internacionales<sup>16,17</sup> y las guías de práctica clínica mexicanas<sup>11</sup> no indican la determinación de hemoglobina glucosilada en el paciente que vive con VIH, puesto que subestima el diagnóstico de prediabetes por defecto de eritropoyesis asociado a anemia ferropénica, por enfermedad crónica o como efecto secundario al consumo del tratamiento antirretroviral (emtricitabina).

Es importante recalcar que, de acuerdo con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica, la prevalencia de VIH en la Ciudad de México es de 13.6% (46,969 personas), con el mayor número de casos reportados en hombres (89.7%),<sup>18</sup> esto sustenta la no diferencia de riesgo para prediabetes entre la variable sexo, ya que de los 68 pacientes con prediabetes 67 fueron hombres (Exp B: 2.17, IC95%: 0.21-22.06). También se encontró que la edad mayor de 60 años incrementó el riesgo para prediabetes 8.4 veces (OR: 9.48, IC95%: 1.68-40.13), sin embargo, no se considera un factor de riesgo independiente, ya que la prevalencia de alteraciones en la regulación de la glucosa aumenta en el adulto mayor.<sup>19</sup> Esto se asocia a diversos factores como: ingesta de medicamentos asociados a hiperglucemia como antipsicóticos atípicos, incremento en la adiposidad visceral, disminución en la actividad física asociada a comorbilidades

Figura 3 Segundo modelo multivariado ajustado para predecir prediabetes en consultantes que viven con VIH

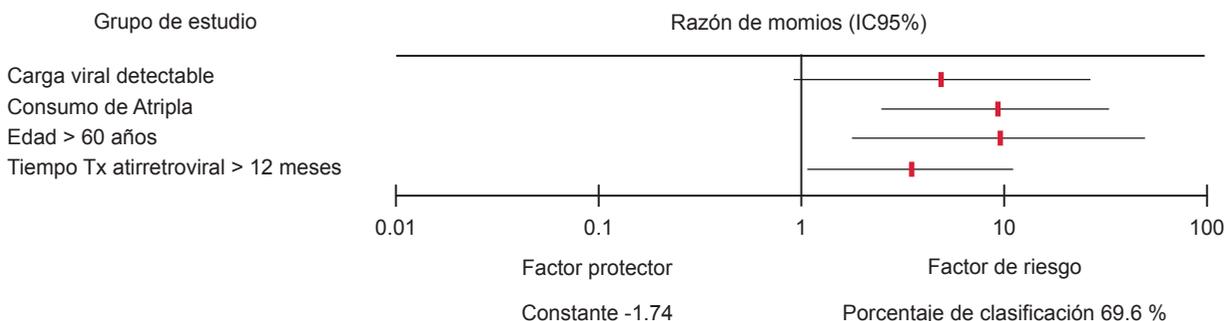
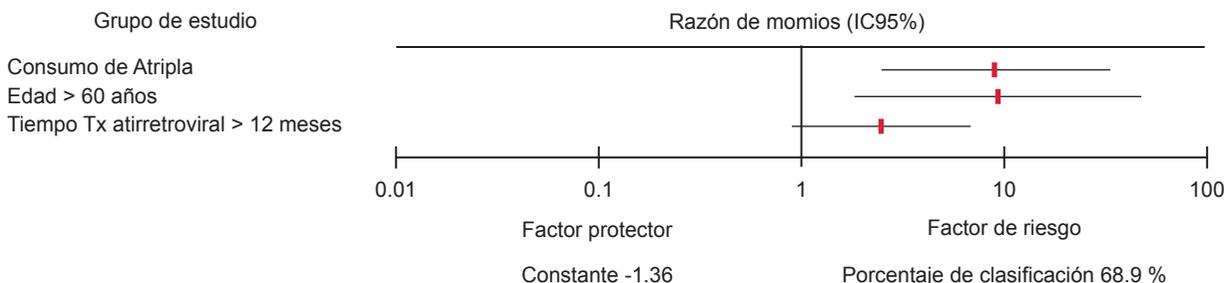


Figura 4 Tercer modelo multivariado ajustado para predecir prediabetes en consultantes que viven con VIH



o síndrome de fragilidad y disminución en la secreción y sensibilidad a la insulina;<sup>20,21</sup> estudios poblacionales indican que a partir de los 30 años de edad la glucosa en ayuno se incrementa 1-2 mg/dL por década.<sup>22,23</sup> Pese a que el OR ajustado de la edad fue estadísticamente significativo, el intervalo de confianza es muy amplio puesto que del tamaño de muestra total solo 11 tenían edad mayor de 60 años, de los cuales 9 presentaron prediabetes. De acuerdo con el Centro Nacional para la Prevención y el Control del VIH y el sida, durante el tercer trimestre 2022<sup>18</sup> el mayor número de casos notificados de VIH es en el grupo de edad de 20 a 49 años, por lo que en nuestra población la mediana de edad fue de 38 años (RIC: 33.46 años).

Existen diversos medicamentos que se asocian con glucosa alterada en ayuno en consultantes que viven con VIH, tales como: corticoesteroides, sulfas, antipsicóticos y uso de antirretrovirales, sobre todo el consumo de inhibidores de proteasa,<sup>24,25</sup> así como los inhibidores de la transcriptasa reversa análogos nucleósidos.<sup>26</sup> En nuestro estudio la ingesta de Atripla incrementó el riesgo 8.28 veces para esta condición (OR: 9.28, IC95%: 2.55-33.74). Atripla es un tratamiento coformulado por Efavirenz (600 mg)/Tenofovir (300 mg)/Emtricitabina (200 mg), son pocos los estudios observacionales que identifican el Efavirenz como factor de riesgo para prediabetes;<sup>27</sup> sin embargo, ha sido implicado con resistencia a la insulina, cambios en el metabolismo de la glucosa y riesgo de diabetes mellitus,<sup>15,14</sup> al bloquear el transportador de glucosa 4.

Las variables incluidas en nuestro modelo multivariado (edad mayor de 60 años, consumo de Atripla y duración del tratamiento antirretroviral mayor de 12 meses) solo explican el 24% del riesgo para presentar prediabetes en consultantes que viven con VIH, con un porcentaje de correcta clasificación del 68.9%, esto se explica porque nuestro modelo no analizó otras posibles variables asociadas con glucosa alterada en ayuno, tal como consumo de alcohol, lipodistrofia, ingesta de inhibidores de proteasa y otras comorbilidades, como hígado graso no alcohólico.

Nuestros resultados solo pueden ser extrapolables en las poblaciones que tengan características similares a la incluida en nuestro estudio, pues al tratarse de un estudio transversal retrospectivo no permite establecer causalidad (factores de riesgo) entre los diferentes factores de exposición y glucosa alterada en ayuno, por lo que se requieren estudios longitudinales que permitan incrementar la fuerza de asociación y reducir los sesgos de selección, información y confusión inherentes a los estudios transversales.

La relevancia clínica de la detección de prediabetes en pacientes que viven con VIH radica en el hecho de que se

trata de un factor de riesgo para diabetes, así como para sus complicaciones micro y macrovasculares, por lo que es necesario que el médico internista, el médico familiar, el médico general y el infectólogo evalúen los efectos secundarios del tratamiento antirretroviral con Efavirenz/Tenofovir/Emtricitabina mediante la realización de estudios de laboratorio para detectar oportunamente alteraciones en el metabolismo de la glucosa. Asimismo, cabe destacar la importancia de evaluar ajustes de los tratamientos antirretrovirales a esquemas con un perfil metabólico más seguro, como los inhibidores de integrasa (Bictegravir/Tenofovir/Emtricitabina, Dolutegravir/Abacavir/Lamivudina), los cuales, en nuestro estudio, no se asociaron con glucosa alterada en ayuno. Conocer que existe una prevalencia alta para prediabetes en pacientes que viven con VIH, e identificar los factores asociados, permite implementar estrategias de prevención farmacológicas y no farmacológicas, así como medidas de detección y diagnóstico precoz, y realizar ajustes de tratamiento antirretroviral, con la finalidad de prevenir la presencia de glucosa alterada en ayuno o reducir el riesgo de progresión a diabetes mellitus, sus complicaciones (nefropatía, retinopatía, enfermedad cerebrovascular, enfermedad cardíaca) y el riesgo cardiovascular.

## Conclusiones

Finalmente, es importante continuar con el aporte de evidencias sobre la asociación de VIH con alteraciones metabólicas, puesto que después de la introducción de la terapia antirretroviral altamente activa esta enfermedad potencialmente mortal se transformó en una enfermedad crónica, asociada a alteraciones del metabolismo de la glucosa. En nuestro estudio la prevalencia de prediabetes fue del 46%, asociado principalmente con el consumo de Tenofovir/Emtricitabina/Efavirenz (Atripla). Esto es relevante para la elección adecuada de los tratamientos antirretrovirales con un perfil metabólico seguro (Biktarvy, Triumeq), sin limitaciones en los recursos y costos, con el objetivo de limitar los efectos secundarios y mejorar la calidad de vida de los derechohabientes.

## Agradecimientos

Agradecemos al Centro de Adiestramiento en Investigación Clínica

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Referencias

1. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación [Internet]. México, 2019. <[https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5548319&fecha=17/01/2019#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5548319&fecha=17/01/2019#gsc.tab=0)>
2. Ledergerber, B., Furrer, H., Rickenbach, M., et al. Factors associated with the incidence of type 2 diabetes mellitus in HIV-infected participants in the Swiss HIV cohort study. *Clinical Infectious Diseases*. 2007;45(1):111-119. Disponible en: 10.1086/518619.
3. Tsiordas S, Mantzoros C, Hammer S, Samore M. Effects of protease inhibitors on hyperglycemia, hyperlipidemia, and lipodystrophy: A 5-year cohort study. *Arch Intern Med*. 2000; 160(3):2010-2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/archinte.160.13.2050>
4. Spollett GR. Hyperglycemia in HIV/AIDS. *Diabetes Spectrum*. 2006;19(3):163-166. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/diaspect.19.3.163>
5. Brown TT, Tassiopoulos K, Bosch RJ, Shikuma C, McComsey GA. Association between systemic inflammation and incident diabetes in HIV-infected patients after initiation of antiretroviral therapy. *Diabetes Care*. 2010;33(10):2244-2249. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc10-0633>
6. Yan Q, Hruz PW. Direct comparison of the acute in vivo effects of HIV protease inhibitors on peripheral glucose disposal. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2005;40(4):398-403. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.qai.0000176654.97392.c7>
7. Blümer RME, van Vonderen MGA, Sutinen J. et al. Zidovudine/lamivudine contributes to insulin resistance within 3 months of starting combination antiretroviral therapy. *AIDS*. 2008;22(2):227-236. Disponible en: 10.1097/QAD.0b013e3282f33557
8. Samaras K. Prevalence and pathogenesis of diabetes mellitus in HIV-1 infection treated with combined antiretroviral therapy. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*. 2009;50(5):499-505. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e31819c291b>
9. Mehta SH, Brancati FL, Sulkowski MS, et al. Prevalence of type 2 diabetes mellitus among persons with hepatitis C virus infection in the United States. *Annals of Internal Medicine*. 2000;6(6):1133-138. Disponible en: 10.1053/jhep.2001.0103306le01
10. Gómez-Candela C, de Cos-Blanco AI, Mateo R, Castro E, Lorenzo A, Polo R. Alteraciones del metabolismo hidrocarbonado en el paciente VIH/SIDA. *Nutrición Hospitalaria*. 2002; 17(3):147-153. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/351108332>
11. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guías de Práctica Clínica. México, 2018. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/718GER.pdf>
12. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. México, 2014. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf)
13. González-Pedraza A, Ponce-Rosas E, Toro-Bellot F. Cuestionario FINDRISC para la detección de diabetes no diagnosticada y prediabetes. *Archivos en Medicina Familiar*. 2018;20(1):5-13.
14. Tamiru-Tadesse W, Adankie T, Shibeshi W, et al. Prevalence and predictors of glucose metabolism disorders among People Living with HIV on combination antiretroviral therapy. *Plos One*. 2022;17(1):1-16. Disponible en: 10.1371/journal.pone.0262604
15. PrayGod G, Chagalucha J, Kapiga S, Peck R, Todd J, Filteau S. Dysglycemia associations with adipose tissue among HIV-infected patients after 2 years of antiretroviral therapy in Mwanza: A follow-up cross-sectional study. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2209-z>
16. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes – 2021. *Diabetes Care*. 2021;44(1):s15-s33. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
17. Ivers NM, Jiang M, Alloo J, Singer A, Ngui D, Casey CG, et al. Diabetes Canada 2018 clinical practice guidelines. *Canadian Family Physician*. 2019;65(1):14-24. Disponible en: <https://www.cfp.ca/content/cfp/65/1/14.full.pdf>
18. Secretaría de Salud. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de VIH Informe Histórico de VIH 3er Trimestre 2022. México, 2022. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/782935/InformeHistorico\\_VIH\\_DVEET\\_3er\\_TRIMESTRE2022.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/782935/InformeHistorico_VIH_DVEET_3er_TRIMESTRE2022.pdf) [consulta: 12 dic 2022]
19. Paulweber B, Valensi P, Lindström J, Lalic NM, Greaves CJ, McKee M, et al. A European evidence-based guideline for the prevention of type 2 diabetes. *Hormone and Metabolic Research*. 2010;42(01):s3-s36. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0029-1240928>
20. Lerman-Garber I, Rosales-Calderón M. Cambios en la tolerancia a la glucosa en el anciano. *Revista de Investigación Clínica*. 2010;62(4):312-317. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2010/nn104f.pdf>
21. Chang AM, Halter JB. Aging and insulin secretion. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*. 2003;284(1):371-382. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00366.2002>
22. Elahi D, Muller DC. Carbohydrate metabolism in the elderly. *Eur J Clin Nutr*. 2000;54(3):s112-20. Disponible en: 10.1038/sj.ejcn.1601032
23. Mazza AD. Insulin Resistance Syndrome and Glucose Dysregulation in the Elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2008;24(3):437-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2008.03.006>
24. Roca B. Trastornos metabólicos relacionados con el VIH y el tratamiento antirretroviral. *Anales de Medicina Interna*. 2003;20(11):585-593. Disponible en: <https://doi.org/10.4321/s0212-71992003001100008>
25. Lopez-Alvarenga JC, Martínez DA, Díaz-Badillo A, Morales LD, Arya R, Jenkinson CP, et al. Association of HIV-1 Infection and Antiretroviral Therapy With Type 2 Diabetes in the Hispanic Population of the Rio Grande Valley, Texas, USA. *Front Med (Laussane)*. 2021;8(676979):1-13. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.676979>
26. Calza L, Manfredi R, Chiodo F. Insulin resistance and diabetes mellitus in HIV-infected patients receiving antiretroviral therapy. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*. 2004;2(4):241-250. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/met.2004.2.241>
27. Molina MA, Feola PB, Dordelly TM. Alteración del metabolismo de glucosa y lípidos en los pacientes con virus de inmunodeficiencia humana. *Bol Venez Infectol*. 2019;30(2):122-130.