

Relación entre la viremia de bajo grado y la adherencia al tratamiento antirretroviral en personas con VIH

Relationship between low-level viremia and adherence to antiretroviral treatment in people with HIV

Diether D. Martínez-Olvera^{1*} , José M. Wood-Notario¹  y Sergio Quiroz-Gómez² 

¹UMF 39, Instituto Mexicano del Seguro Social; ²División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, México

RESUMEN: Antecedentes: La adherencia al tratamiento antirretroviral (TARV) es esencial para mantener la supresión virológica. La viremia de bajo grado (VBG), definida como carga viral detectable en niveles bajos, se ha propuesto como marcador temprano de riesgo de falla virológica. **Objetivo:** Analizar la relación entre la VBG y la adherencia al TARV en personas con VIH. **Material y métodos:** Estudio observacional de cohorte retrospectiva en personas con VIH atendidas en una Unidad de Medicina Familiar. Los datos clínicos se obtuvieron de registros institucionales. La adherencia se evaluó mediante el cuestionario SMAQ (*Simplified Medication Adherence Questionnaire*). Se calculó el riesgo relativo (RR) de VBG según el grado de adherencia y se realizó regresión logística binaria para identificar predictores independientes. **Resultados:** El 29.2% se clasificó como no adherente y el 16.7% presentó VBG. La no adherencia se asoció significativamente con VBG (RR: 46.14; IC 95%: 6.42-331.54; $p < 0.001$). En el análisis multivariante, la adherencia por SMAQ permaneció como principal predictor del estado virológico ($p = 0.042$). **Conclusiones:** La VBG se asoció significativamente con la falta de adherencia al TARV y debe considerarse un indicador de riesgo de pérdida de supresión virológica, así como una oportunidad para intervenir oportunamente.

Palabras clave: VIH. Adherencia. Viremia de bajo grado. Factores sociodemográficos.

ABSTRACT: Background: Adherence to antiretroviral therapy (ART) is essential to maintain virologic suppression. Low-level viremia (LLV), defined as detectable but low viral load, has been proposed as an early marker of risk for virologic failure. **Objective:** To analyze the relationship between LLV and ART adherence in people living with HIV. **Material and methods:** A retrospective observational cohort study was conducted among people living with HIV attending a Family Medicine Unit. Clinical data were obtained from institutional records. Adherence was assessed using the SMAQ questionnaire. Relative risk (RR) of LLV according to adherence level was calculated, and a binary logistic regression model was performed to identify independent predictors. **Results:** Overall, 29.2% of participants were classified as non-adherent and 16.7% developed LLV during follow-up. Non-adherence was significantly associated with LLV (RR: 46.14; 95% CI: 6.42-331.54; $p < 0.001$). In the multivariate analysis, adherence measured by SMAQ remained the main predictor of virologic status ($p = 0.042$). **Conclusions:** LLV was significantly associated with poor ART adherence and should be considered a risk indicator for loss of virologic suppression and an opportunity for timely adherence-focused interventions.

Keywords: HIV. Adherence. Low-level viremia. Sociodemographic factors.

***Correspondencia:**

Diether D. Martínez-Olvera
E-mail: dietherolvera@gmail.com

Fecha de recepción: 09-09-2025
Fecha de aceptación: 05-02-2026

Disponible en internet: 08-04-2026
Rev Mex Med Fam. 2026;13:1-8
DOI: 10.24875/RMF.25000110

INTRODUCCIÓN

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) continúa siendo un problema relevante de salud pública mundial, con aproximadamente 39.9 millones de personas viviendo con el virus al cierre de 2024¹, de las cuales cerca de 30.7 millones estaban recibiendo terapia antirretroviral (TARV)². A pesar de los avances en diagnóstico temprano, acceso al tratamiento y estrategias de prevención, el VIH sigue generando importantes desafíos clínicos, particularmente en relación con la supresión viral sostenida, la adherencia terapéutica y la aparición de fenómenos virológicos subclínicos como la viremia de bajo grado (VBG).

La TARV ha transformado el curso natural del VIH de una enfermedad mortal a una condición crónica controlable, al permitir la supresión de la carga viral a niveles indetectables (< 40 copias/ml, parámetro del presente estudio) y la restauración del sistema inmunitario. Sin embargo, incluso en pacientes con buena adherencia y regímenes eficaces, se ha documentado la presencia puntual de niveles bajos pero detectables de carga viral, generalmente en el rango de 200 a 1,000 copias/ml, fenómeno que se conoce como VBG³. Aunque por mucho tiempo se consideró clínicamente irrelevante, hoy se reconoce que la VBG puede representar un riesgo real de falla virológica, progresión inmunitaria, inflamación sistémica persistente y aparición de mutaciones de resistencia⁴. Específicamente, la VBG ha sido descrita como un «estado no resuelto» que incrementa consistentemente el riesgo cardiovascular e inmunitario persistente^{5,6}.

Los mecanismos implicados en la VBG son multifactoriales: incluyen la farmacocinética individual, la variabilidad genética del virus, el tropismo viral y, sobre todo, la adherencia al TARV, la cual sigue siendo uno de los principales determinantes de éxito terapéutico⁷. Diversos estudios han mostrado que una adherencia subóptima (por debajo del 95%) se correlaciona con un aumento significativo de replicación viral y

riesgo de desarrollar mutaciones resistentes⁸. La falta de adherencia, además, puede ser reflejo de factores estructurales, psicosociales, culturales y de acceso a los servicios de salud, lo que requiere un abordaje integral y contextualizado^{9,10}.

En México, de acuerdo con CENSIDA 2024, se estimó que más de 346,000 personas vivían con VIH, donde tan solo en la década del 2014-2024 se reportaron 171,273 casos, es decir, más del 50% del total de casos reportados hasta el 2024. El rango de edad más afectado era de 20 a 44 años y mayormente hombres. Los Estados con mayor número de casos en el periodo 2014-2024 fueron: Estado de México 11.1%, Ciudad de México 8.7%, Veracruz 8.3%, Chiapas 5.3% y Tabasco 3.5%¹¹. El municipio de Centro Tabasco concentra gran parte de los casos registrados, siendo el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) uno de los principales centros de atención para personas que viven con VIH en la región. En 2021 el IMSS fue la primera institución en implementar los programas de profilaxis preexposición (PrEP) y postexposición no ocupacional (PEP), acorde con las estrategias internacionales dirigidas a disminuir la incidencia de la enfermedad¹².

A pesar de que el monitoreo periódico de la carga viral y de los niveles de CD4 es parte del estándar de cuidado en la atención de estos pacientes, existe una brecha en la identificación y manejo clínico de la VBG, debido a la escasez de estudios locales que evalúen su impacto y la asociación con la adherencia al tratamiento. En este contexto, cobra particular relevancia investigar cómo la presencia de VBG puede constituirse en un marcador temprano de falla virológica o de inadecuado apego al tratamiento, y cómo su identificación oportuna podría orientar intervenciones más eficaces¹⁰.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la relación entre la VBG y la adherencia al TARV en pacientes con diagnóstico confirmado de VIH-1, atendidos en una

Unidad de Medicina Familiar (UMF) del IMSS en Tabasco, e identificar los factores sociodemográficos y clínicos asociados.

Objetivos específicos

- Estimar la frecuencia de VBG y de supresión virológica (SV) en la población de estudio.
- Comparar las características sociodemográficas y clínicas entre pacientes con SV y con VBG.
- Estimar el RR y su intervalo de confianza al 95% (IC 95%) de VBG asociado a la no adherencia al TARV.
- Explorar predictores independientes del desenlace virológico mediante un modelo multivariante, reportando la medida ajustada con IC 95%.

MÉTODO

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, analítico y de cohorte retrospectiva, en pacientes con diagnóstico confirmado de VIH-1 adscritos a una UMF en Tabasco. Se revisaron en la plataforma institucional Modulab las últimas cinco determinaciones de carga viral y el conteo más reciente de linfocitos CD4, obtenidas con intervalos de 3 a 6 meses. Esta revisión estableció un periodo de observación aproximado de 30 meses por paciente.

Población y muestra

La población de referencia estuvo conformada por 256 personas con VIH-1 en control con TARV. El tamaño de muestra se calculó mediante la fórmula para población finita, considerando un nivel de confianza del 95%, una proporción esperada del 5% y un margen de error del 3%. El cálculo arrojó un tamaño mínimo de 113 participantes; finalmente, se optó por una muestra de 120 participantes que cumplieran con los criterios de selección.

Criterios de selección

- Inclusión: pacientes de 18 a 45 años bajo TARV en su primer esquema antirretroviral, con al menos 5 años de

seguimiento continuo, que aceptasen a firmar el consentimiento informado.

- Exclusión: pacientes con condiciones psiquiátricas o cognitivas graves, pacientes con enfermedades crónicas degenerativas no controladas, pacientes con coinfecciones por virus de la hepatitis B y C activas, o negativa a participar en el estudio.

Instrumentos y variables

- Escala SMAQ (*Simplified Medication Adherence Questionnaire*). Fue desarrollada en 2002 por Knobel et al., quienes demostraron que la escala posee adecuadas propiedades psicométricas: sensibilidad del 72%, especificidad del 91%, razón de verosimilitud de 7.94 y un α de Cronbach de 0.75. Se emplea para evaluar la adherencia al TARV en personas con VIH y es un instrumento validado en población mexicana¹³. Consta de seis preguntas: 1) «¿Alguna vez olvida tomar su medicación?»; 2) «¿Siempre toma su medicación a la hora prescrita?»; 3) «¿Alguna vez deja de tomar los medicamentos si se siente mal?»; 4) «¿Olvidó tomar la medicación durante el fin de semana?»; 5) «En la última semana, ¿cuántas veces omitió una dosis?», y 6) «En los últimos 3 meses, ¿cuántos días completos omitió tomar la medicación?». El paciente se clasifica como no adherente si responde cualquiera en un sentido de no adherencia y si informa haber omitido más de dos dosis en la última semana o informa no haber tomado más de 2 días completos de medicación en los últimos 3 meses¹⁴.
- Cuestionario sociodemográfico. Elaborado para este estudio, con datos de edad, sexo, escolaridad, estado civil, ocupación y situación económica.
- Ficha clínica. Incluyó carga viral (últimas cinco mediciones) y conteo de CD4, obtenidos de expedientes electrónicos.

- VBG. Definida como la presencia puntual de carga viral entre 200 y 1,000 copias/ml durante el periodo de observación.

Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión.

- Para el análisis bivariante del desenlace virológico (VBG vs. SV) se estimó el RR como medida principal de asociación, conforme al plan de análisis. Para garantizar la reproducibilidad, se construyeron tablas de contingencia 2x2 con el desglose explícito de frecuencias (VBG/SV) por categoría de exposición (adherencia vs. no adherencia). El IC 95% del RR se calculó mediante el método logarítmico ($\ln[RR] \pm 1.96 \times EE$), donde $EE = \sqrt{[(1/a) - (1/(a+b)) + (1/c) - (1/(c+d))]$. Dada la presencia de celdas con frecuencias pequeñas, la significancia estadística se evaluó con la prueba exacta de Fisher.
- Para el análisis multivariante se codificó el desenlace como VBG = 1 y SV = 0. Se ajustó un modelo para estimar la asociación ajustada entre no adherencia y VBG, reportando la medida de asociación ajustada con IC 95% y valor de p. Se verificó la coherencia de categorías de referencia y la colinealidad entre covariables antes del ajuste final.

El análisis se efectuó con el *software* IBM SPSS v22, considerando $p < 0.05$ como significación estadística.

RESULTADOS

El estudio se realizó con una población total de 120 pacientes, con una edad promedio de 36.35 años. La muestra estuvo predominantemente conformada por el sexo masculino (74.2%). El recuento promedio de células CD4+ fue de 668.74 células/mm³.

En cuanto al desenlace virológico, la gran mayoría de los pacientes se clasificó como

adherente al TARV (70.8%). Se documentó una prevalencia de VBG del 16.7% (n = 20), lo que implica que el 83.3% (n = 100) de la muestra se encontraba en SV completa.

Las características principales de la población se detallan en la tabla 1.

En la tabla 2 se muestra la comparación por estado virológico del paciente, el grupo con SV estuvo compuesto predominantemente por adultos mayores (79/100; 79.0%) y por personas con escolaridad profesional (79/100; 79.0%). En contraste, entre quienes presentaron VBG, predominó el grupo de adultos jóvenes (15/20; 75.0%) y la escolaridad básica (19/20; 95.0%). Respecto a estructura de convivencia, en VBG se observó mayor proporción de pacientes que vivían solos (11/20; 55.0%) o con pareja (8/20; 40.0%), mientras que en SV la distribución fue más heterogénea (solo: 28/100, 28.0%; pareja: 47/100, 47.0%). En conductas sexuales, el grupo con VBG concentró una mayor proporción de reporte de más de siete parejas sexuales (19/20; 95.0%) frente al grupo con SV (63/100; 63.0%).

En la tabla 3 se presenta el desglose completo de frecuencias VBG/SV por grupos de adherencia (SMAQ), lo que permite la replicación manual de los cálculos. La proporción de VBG fue mayor en el grupo no adherente en comparación con el grupo adherente. La medida de asociación principal se estimó como RR) con su IC 95% y valor de p (Fisher), conforme al plan de análisis.

Perfil de riesgo y predictor independiente de viremia de bajo grado

Se implementó un modelo de regresión logística binaria para identificar los factores que predicen de manera independiente la VBG, controlando el efecto de las demás variables. El modelo multivariante fue estadísticamente significativo (χ^2 : 53.297; $p < 0.001$), con una capacidad de clasificación global del 86.7%.

Al considerar el efecto conjunto de los factores, los resultados revelaron que solo la adherencia al tratamiento se mantuvo como

Tabla 1. Características sociodemográficas, clínicas y virológicas de la muestra

Variable	Categoría	n (%)
Sexo	Masculino	89 (74.2)
	Femenino	31 (25.8)
Estado civil	Soltero	58 (48.3)
	Casado/unión libre	62 (51.7)
Escolaridad	Básico/medio superior	45 (37.5)
	Superior/posgrado	75 (62.5)
N.º parejas sexuales	< 7	38 (31.7)
	> 7	82 (68.3)
Adherencia (adherente)	Adherente	85 (70.8)
	No adherente	35 (29.2)
Viremia	VBG	20 (16.7)
	Supresión virológica	100 (83.3)
Uso de preservativo	Sí	117 (97.5)
	No	3 (2.5)
Edad (años)	Media	36.3
CD4+ (células/mm ³)	Media	668.7

La media se presenta para variables continuas, y la frecuencia (n) con su porcentaje para variables categóricas.

VBG: viremia de bajo grado.

predictor independiente de VBG. Los factores que fueron significativos en el análisis bivalente (escolaridad, CD4, edad) perdieron su poder predictivo ($p > 0.05$) al ser controlados por la adherencia en el modelo multivariante.

La razón de ventajas ajustada (Exp(B)) de 28.84 para la no adherencia indicó que esta variable es el componente de mayor asociación significativa en el perfil de riesgo preliminar y la de mayor peso estadístico para predecir la VBG. Los resultados se presentan en la tabla 4.

DISCUSIÓN

En esta cohorte retrospectiva de pacientes con VIH-1 en seguimiento en una UMF, la no adherencia al TARV medida por el cuestionario SMAQ, instrumento validado recientemente para la población mexicana¹³, se asoció de manera robusta con la presencia de VBG. El desglose de frecuencias por adherencia mostró una diferencia marcada en la proporción de VBG entre no adherentes y adherentes, lo cual respalda el valor de la VBG como señal clínica de alerta para

intensificar intervenciones en el primer nivel de atención. El tamaño del efecto observado debe interpretarse considerando la baja frecuencia del desenlace en el grupo adherente, lo que contribuye a un intervalo de confianza amplio; no obstante, la dirección y significación estadística de la asociación se mantuvieron consistentes. Este marcador es crítico, ya que la VBG se ha consolidado en la literatura reciente como un predictor de falla virológica a corto plazo⁴ y un indicador de replicación viral persistente que requiere resolución clínica^{3,5}.

Este hallazgo es consistente con la evidencia que posiciona la adherencia como el determinante proximal más relevante de la SV^{6,8} y como el factor explicativo central de eventos de replicación detectable en rangos bajos⁷. En términos clínicos, la detección de VBG durante el seguimiento debe motivar una evaluación estructurada de la adherencia, considerando que factores psicosociales y del sistema impactan directamente en la continuidad del tratamiento^{10,14}. La implementación de estrategias de apoyo escalonadas y el uso de herramientas de salud

Tabla 2. Comparación de factores sociodemográficos y clínicos entre participantes con supresión virológica y VBG

Variable sociodemográfica y clínica	Categoría	Supresión virológica n = 100 (%)	VBG n = 20 (%)
Edad (categorizada)	Adulto joven	21 (21)	15 (75)
	Adulto mayor	79 (79)	5 (25)
Escolaridad (categorizada)	Básica (secundaria/prepa)	21 (21)	19 (95)
	Profesionista (Lic./posgrado)	79 (79)	1 (5)
Con quién vive	Solo	28 (28)	11 (55)
	Pareja	47 (47)	8 (40)
	Padres	17 (17)	1 (5)
	Familia	8 (8)	0 (0)
Número de parejas sexuales	< 7	37 (37)	1 (5)
	> 7	63 (63,0)	19 (95)
Sexo	Masculino	72 (72,0)	17 (85)
	Femenino	28 (28)	3 (15)
Preferencia sexual	Heterosexual	32 (32)	5 (25)
	Homosexual	62 (62)	13 (65)
	Bisexual	6 (6)	2 (10)
Estado civil	Soltero	46 (46)	12 (60)
	Unión libre	41 (41)	8 (40)
	Casado	13 (13)	0 (0)
Linfocitos CD4 (categorizado)	Bajo	13 (13)	14 (70)
	Alto	87 (87)	6 (30)

Los porcentajes están calculados dentro de cada grupo (SV o VBG).
SV: supresión virológica; VBG: viremia de bajo grado.

Tabla 3. Asociación entre adherencia al TARV (SMAQ) y VBG, con desglose replicable (n = 120)

Adherencia (SMAQ)	VBG (n)	SV (n)	Total (n)	Riesgo de VBG (%)	RR (IC 95%)/p*
No adherente	19	16	35	54.3	46.14 (6.42–331.54)/ < 0.001
Adherente	1	84	85	1.2	1.00 (referencia)/-

*Prueba exacta de Fisher (por frecuencia baja en una celda). IC 95% calculado por método logarítmico.

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; RR: riesgo relativo; SMAQ: *Simplified Medication Adherence Questionnaire*; TARV: tratamiento antirretroviral; VBG: viremia de bajo grado.

digital han demostrado ser vías efectivas para mitigar esta problemática en contextos multidisciplinares¹².

Entre las limitaciones del estudio destaca el uso de una medida de adherencia por autoinforme (SMAQ), la cual, si bien es práctica en la consulta externa, es susceptible a la sobrestimación del cumplimiento por parte del paciente^{15,16}. Adicionalmente, el diseño retrospectivo y

el reclutamiento en una sola unidad limitan la inferencia causal y la generalización de los resultados a nivel nacional¹¹. No obstante, el estudio aporta evidencia local valiosa para la práctica de la medicina familiar, al vincular un marcador virológico clínicamente accionable con un factor modificable como la adherencia, alineándose con los objetivos de retención y control virológico integral^{17,18}.

Tabla 4. Resultados de la regresión logística binaria (predictores de VBG)

Variable predictora	B	Error estándar	Significación (p)	Razón de ventajas ajustada Exp(B)	IC 95% (LI-LS)
Adherencia (no adherente vs. adherente)	3.362	1.657	0.042	28.84	1.12-742.28
Escolaridad dicotómica	1.994	1.396	0.153	7.346	0.48-113.31
Edad categórica	-0.744	0.988	0.452	0.475	0.07-3.30
CD4 categórico	0.245	0.776	0.753	1.278	0.28-5.85
Constante	-3.421	1.733	0.048	0.033	0.001-0.98

Los resultados del modelo multivariante de regresión logística binaria fueron estadísticamente significativos ($\chi^2 = 53.297$; $p < 0.001$), con una capacidad de clasificación global del 86.7%. La falta de adherencia al tratamiento antirretroviral se identificó como el único predictor independiente de viremia de bajo grado (AOR: 28.84; IC 95%: 1.12-742.28).

AOR: *Adjusted Odds Ratio*; LI: límite inferior; LS: límite superior.

CONCLUSIONES

En pacientes con VIH-1 atendidos en una UMF, la no adherencia al TARV se asoció significativamente con la presencia de VBG. La identificación de VBG durante el seguimiento debe considerarse una señal de riesgo que justifica evaluación e intervención intensiva sobre adherencia en el primer nivel de atención.

Implicaciones para la práctica en medicina familiar

- Tamizaje e intervención de adherencia. La evidencia obtenida sustenta la integración de un tamizaje sistemático de adherencia mediante instrumentos validados, como el cuestionario SMAQ, en cada consulta de seguimiento virológico. La identificación de «no adherencia» puede ser utilizada como el criterio de triaje principal para activar intervenciones escalonadas de apoyo psicosocial y educación en salud de manera inmediata, sin necesidad de esperar una confirmación de rebote viral. Asimismo, la incorporación de estrategias de salud digital (*m-Health*), tales como recordatorios automatizados, se perfila como una herramienta complementaria eficaz para fortalecer los resultados virológicos¹⁹.
- Protocolo de alerta para VBG. La detección de niveles de carga viral entre 200 y 1,000 copias/ml puede ser incorporada en la práctica institucional como una señal clínica operativa de «fallo terapéutico temprano». Bajo este enfoque, la VBG deja de ser un hallazgo expectante para convertirse en el disparador de una revisión exhaustiva de los factores biopsicosociales asociados, permitiendo al médico familiar intervenir sobre las causas de la adherencia subóptima antes de que se consolide una resistencia farmacológica o un fracaso virológico franco.
- Intervención dirigida a grupos de vulnerabilidad. Los hallazgos sugieren la importancia de centrar las estrategias clínicas en el fortalecimiento de la educación en salud y la alfabetización sanitaria, especialmente en subgrupos con escolaridad básica y adultos jóvenes.
- Agenda de investigación y continuidad. Para consolidar estos hallazgos, se considera necesaria la realización de estudios multicéntricos con muestras de mayor escala que permitan validar este perfil de riesgo a nivel regional. De igual forma, el desarrollo de investigaciones cualitativas permitiría profundizar en las barreras estructurales y psicosociales que median la relación entre los

determinantes sociodemográficos y la adherencia, facilitando el diseño de intervenciones más precisas y culturalmente sensibles para la población.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados. Debido a la naturaleza del estudio, no fue necesario el consentimiento informado individual. Se han seguido las recomendaciones éticas pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial (IA). Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

REFERENCIAS

- World Health Organization. HIV and AIDS fact sheet [Internet]. World Health Organization; 22 de julio de 2024. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>
- World Health Organization. HIV data and statistics [Internet]. World Health Organization; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/hiv-aids/data-on-the-size-of-the-hiv-aids-epidemic>
- Conway B, Tebas P, Slama L. Understanding the clinical implications of low-level viremia in ART-treated individuals. *AIDS*. 2025;39(11):1656-7. doi: 10.1097/QAD.0000000000004291
- Lanz C, Meier J, Stöckle M, Furrer H, Calmy A, Cavassini M, et al; Swiss HIV Cohort Study. HIV-1 low-level viremia predicts viral failure in participants on antiretroviral therapy in the Swiss HIV cohort study. *Clin Infect Dis*. 2025;81(1):57-66. doi: 10.1093/cid/ciae569
- Crespo-Bermejo C, de Arellano ER, Lara-Aguilar V, Valle-Millares D, Gómez-Lus ML, Mardid R, et al. Persistent low-Level viremia in persons living with HIV undertreatment: an unresolved status. *Virulence*. 2021;12(1):2919-31. doi:10.1080/21505594.2021.2004743
- Ortego C, Huedo-Medina TB, Llorca J, Sevilla L, Santos P, Rodríguez E, et al. Adherence to highly active antiretroviral therapy (HAART): a meta-analysis. *AIDS Behav*. 2011;15(7):1381-96. doi: 10.1007/s10461-011-9942-x
- Gómez C, Madrigal-Cadauid J, Giraldo PA, Abad JM, Serna JA, Segura A, et al. Factors associated with virologic failure in HIV patients on antiretroviral therapy. *Farm Hosp*. 2022;46(5):282-9.
- Milward de Azevedo Meiners MM, Araújo Cruz I, de Toledo MI. Adherence to antiretroviral therapy and viral suppression: Analysis of three periods between 2011 and 2017 at an HIV-AIDS center, Brazil. *Front Pharmacol*. 2023;14:1122018. doi:10.3389/fphar.2023.1122018
- Siqueira LR, Cunha GHD, Galvão MTG, Fontenele MSM, Fechine FV, Medeiros MS, et al. Effect of lipodystrophy on self-esteem and adherence to antiretroviral therapy in people living with HIV. *AIDS Care*. 2022;34(8):1031-40. doi:10.1080/09540121.2022.1936442
- Piegas EM, Ziolkowski MI, Bittencourt RA, Malheiros CKC, Miranda FF, Dias CF, et al. Factors associated with adherence to antiretroviral therapy in HIV-infected subjects and the use of indicators to characterize the treatment adherence profile. *Braz J Med Biol Res*. 2023;56:e12738. doi: 10.1590/1414-431X2023e12738
- Sistema de vigilancia epidemiológica de VIH [Internet]. Gobierno de México [citado el 1 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/996298/InformeHistorico_VIH_4toTRIMESTREVIH_2024.pdf
- El IMSS, una institución pionera en la lucha contra el VIH [Internet]. Gobierno de México [citado el 1 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/pivihimss>
- Del Moral Trinidad LE, González Hernández LA, Andrade Villanueva JF, Martínez-Ayala P, Valle Rodríguez A, Ruiz Herrera VV, et al. Simplified Medication Adherence Questionnaire (SMAQ) for people living with HIV in a national hospital in Mexico: instrument validation study. *Interact J Med Res*. 2025;14:e59562. doi: 10.2196/59562
- Fonseca Lima RA, Miranda-Filho DB, Montarroyos UR, Cavalcanti ATAE, Ximenes RAA. Adherence to antiretroviral therapy and factors associated with non-adherence: a cohort study at two referral services in Brazil. *AIDS Care*. 2023;35(7):961-9. doi:10.1080/09540121.2022.2029814
- Agala CB, Fried BJ, Thomas JC, Reynolds HW, Lich KH, Whetten K, et al. Reliability, validity and measurement invariance of the Simplified Medication Adherence Questionnaire (SMAQ) among HIV-positive women in Ethiopia: a quasi-experimental study. *BMC Public Health*. 2020;20(1):567. doi:10.1186/s12889-020-08585-w
- Vreeman RC, Yiannoutsos CT, Edmonds A, Leroy V, Fatti G, Kosalaraksa P, et al. Rates of adherence, adherence measurement, and support services for children and adolescents living with HIV followed in global sites of the International Epidemiology Databases to Evaluate AIDS (IeDEA). *BMC Pediatr*. 2025;25(1):706. doi:10.1186/s12887-025-05939-4
- Bangsberg DR, Perry S, Charlebois ED, Clark RA, Roberston M, Zolopa AR, et al. Non-adherence to highly active antiretroviral therapy predicts progression to AIDS. *AIDS*. 2001;15(9):1181-3. doi: 10.1097/00002030-200106150-00015
- Ulloa AC, Puskas C, Yip B, Zhang W, Stanley C, Stone S, et al. Retention in care and mortality trends among patients receiving comprehensive care for HIV infection: a retrospective cohort study. *CMAJ Open*. 2019;7(2):E236-E245. doi: 10.9778/cmajo.20180136
- Ramírez López GA, Gómez Galicia DL, Zagal Jiménez TX, Toledano Jaimes CD, Díaz de León Castañeda C. [Translated article] Digital health for promoting adherence to antiretroviral treatment in patients with HIV/AIDS: a meta-review. *Farm Hosp*. 2024;48(5):T252-T258. doi:10.1016/j.farma.2024.04.015