

Inmunodeficiencia secundaria en niños con VIH: características clínico-epidemiológicas y factores asociados con inmunosupresión



Secondary immunodeficiency of children with HIV: Clinical-epidemiological characteristics and factors associated with immunosuppression.

María del Rocío Hernández-Morales,¹ Juvenal Salgado-Valencia,² Eleazar Mancilla-Hernández,³ Ana María Espinosa-Texis,⁴

Elizabeth Papaqui-Limón,⁴ Estefanía Alavez-López,¹ Ana Karen Castellanos-Guerrero¹

¹ Servicio de Inmunología Clínica y Alergia,

Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N. Puebla, México.

² Servicio de Pediatría, Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N. Puebla, México.

³ Centro de Investigación en el Área de la Salud, Puebla, México.

⁴ UNEME CAPASITS, Puebla, México.

Correspondencia

María del Rocío Hernández Morales

ciaic.puebla@gmail.com

Recibido: 04-10-2024

Aprobado: 02-12-2024

Publicado: 30-06-2025

DOI: <https://doi.org/10.29262/ram.v72i2.1440>

ORCID

0000-0002-5779-138X

0000-0002-4882-9593

0000-0001-9870-8039

0009-0003-2022-5688

0000-0001-8238-1297

0009-0006-7913-5945

0009-0008-0885-4867

Resumen

Objetivo: Determinar las características clínicas, epidemiológicas y factores asociados con inmunosupresión en niños y niñas con VIH.

Métodos: Estudio observacional, analítico y transversal, efectuado en pacientes que ingresaron al Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual del Estado de Puebla. El análisis estadístico incluyó porcentajes, frecuencias, promedios, desviación estándar y medianas; análisis inferencial con χ^2 y regresión logística univariada. Para el análisis de los datos se utilizó el programa Statistical Package, for the Social Sciences 24.

Resultados: Se registraron 83 pacientes de 0 a 17 años (media de 7 años; DE $\pm$ 6.3), con promedio de edad al diagnóstico de 2.6 años. Se encontró un 90% de transmisión vertical; mujeres 47% y hombres 53%. Las enfermedades más frecuentes fueron: infecciones de repetición, linfadenopatía, diarrea; se informaron 4 casos de tuberculosis, desnutrición 35%. Categoría clínica: N 25%, A 66%. Categoría inmunológica: 1-72%, 2-13%. Los factores asociados con inmunosupresión fueron: transmisión vertical ($p < 0.008$) y concentración de CD4 ($p < 0.007$).

Conclusiones: Conocer las características que describen el VIH/SIDA pediátrico, además de las manifestaciones clínicas y sus limitantes, puede orientar a instalar mejoras en la atención y seguimiento, y por ende el pronóstico de los niños.

Palabras clave: Inmunosupresión; Virus de inmunodeficiencia humana (VIH); Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA); Infecciones de repetición; Tuberculosis; Linfadenopatía.

Abstract

Objective: To determine the clinical and epidemiological characteristics and factors associated with immunosuppression in children living with HIV.

Methods: Observational, analytical, cross-sectional study of patients treated at the Outpatient Center for the Prevention and Care of AIDS and Sexually Transmitted Infections in the State of Puebla. Statistical analysis: percentages, frequencies, means, standard deviation and medians; Inferential analysis: χ^2 and univariate logistic regression. Statistical Package, for the Social Sciences 24.

Results: A total of 83 patients aged 0 to 17 years (mean 7 years; SD $\pm$ 6.3) were selected, with an average age at diagnosis of 2.6 years. Vertical transmission was found in 90% of cases; women 47% and men 53%. The most frequent diseases were recurrent infections, lymphadenopathy, diarrhea; four cases of tuberculosis were reported, malnutrition 35%. Clinical category: N 25%, A 66%. Immunological category: 1-72%, 2-13%. Factors associated with immunosuppression were vertical transmission ($p < 0.008$) and CD4 level ($p < 0.007$).

Conclusions: Knowing the characteristics that describe pediatric HIV/AIDS, its clinical presentation, and its limitations, may guide to install improvements in care and follow-up, improving the prognosis of children.

Keywords: Immunosuppression; Human immunodeficiency virus (HIV); Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS); Recurrent infections; Tuberculosis; Lymphadenopathy.

ANTECEDENTES

La infección por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) sigue siendo un problema de salud pública. El VIH pediátrico y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) afectan de forma importante a países en vías de industrialización.

El VIH es un retrovirus que se integra al genoma humano por la transcriptasa inversa, con lo que es capaz de codificar nuevas partículas virales, infecta linfocitos TCD4, monocitos, macrófagos, células de Langerhans, dendríticas y células del sistema nervioso central.¹ De acuerdo con la estadística, existen 1.7 millones de niños con VIH o SIDA en todo el mundo, de los que aproximadamente el 90% vive en África subsahariana. La mayoría de las infecciones en niños se adquieren a través de la transmisión madre-hijo durante el embarazo, parto o lactancia.²

Los datos epidemiológicos en México, según el CEN-SIDA (Centro Nacional para la prevención y control del VIH y del SIDA), reportaron en 2023 un total de 369,626 casos de todas las edades. El estado de Puebla reportó un total de 16,807 y una proporción total en el país de 4.5%, colocando al estado en el sexto lugar a nivel nacional. En el grupo de 0-19 años se reportaron 17,704 casos, en el de menores de 5 años: 3646 y en el de 5-14 años: 1993. En México la supervivencia se reporta 65.12% y la tasa de mortalidad en el 2022 fue de 3.71 por cada 100,000 habitantes. Si bien la principal forma de infección en los niños es la vertical, también puede transmitirse por vía sexual y sanguínea.³ Un estudio realizado en México en 2001 reportó una tasa de transmisión vertical del 77 y 90% de los pacientes diagnosticados en las diferentes etapas del SIDA. En 2024, una investigación emprendida en Latinoamérica informó que la transmisión materna infantil ha disminuido en los últimos años, debido al aumento de los tratamientos antirretrovirales y la cobertura en mujeres embarazadas, aunque esto se aceleró durante la pandemia de COVID-19.⁴

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define: “caso de infección por VIH” a un paciente mayor de 18 meses de edad, con prueba positiva de anticuerpos contra VIH, confirmado por segunda prueba de anticuerpos o estudio virológico positivo para VIH o sus

componentes. En niños menores de 18 meses se diagnostica con una prueba virológica positiva para VIH o sus componentes, confirmado mediante la segunda prueba virológica, obtenida cuatro semanas después del nacimiento, y clasifica el VIH/SIDA pediátrico mediante criterios clínicos o inmunológicos, estadificación clínica en 4 estadios clínicos e inmunológica en relación con el porcentaje de linfocitos CD4.⁵

Las alteraciones relacionadas en los pacientes incluyen: anemia, dermatosis, diarrea, linfadenopatía, desnutrición, otitis, fiebre prolongada e infecciones respiratorias.^{6,7}

Todos los niños infectados deben iniciar tratamiento antirretroviral, sin importar el grupo de edad ni situación clínica o inmunológica. Aunque el inicio del tratamiento antirretroviral no es urgente, incluso en un paciente crítico, no debe demorarse, en especial en los recién nacidos y lactantes, por riesgo elevado de progresión a estadios avanzados de la enfermedad y la capacidad de reducir el reservorio viral. El tratamiento antirretroviral incluye un mínimo de tres fármacos: dos inhibidores de la transcriptasa inversa análogos de los nucleósidos asociados con un inhibidor de la proteasa, un inhibidor de la integrasa, o un inhibidor de la transcriptasa inversa no análogo de los nucleósidos.⁸

La transmisión del VIH en niños menores de 15 años ocurre por una madre que infecta a su hijo en la etapa perinatal y la mortalidad relacionada con VIH/SIDA en este grupo de edad puede ser altamente prevenible.⁹ Actualmente México ha instalado programas de detección temprana y tratamiento antirretroviral gratuito; sin embargo, aún existen pacientes infectados en todo el país y el estado de Puebla ocupa uno de los primeros lugares. Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación fue: determinar las características clínicas, epidemiológicas y factores asociados con inmunosupresión en niños y niñas con VIH.

MÉTODOS

Estudio observacional, analítico y transversal, en el que se incluyeron los registros de pacientes atendidos en el Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual del estado de Puebla, entre los años 2021 a 2023.

Se obtuvieron todos los registros de niños y niñas, de 0 a 17 años, con diagnóstico confirmado de infección por virus de inmunodeficiencia humana, que estuvieran en seguimiento o de reciente diagnóstico. *Criterios de exclusión:* reportes de niños que pertenecieran a otra institución de salud, que se perdieran en el seguimiento o hubieran fallecido. Se identificaron los datos sociodemográficos, la evaluación clínica e inmunológica mediante la clasificación de CDC (Centros para el control y la prevención de las enfermedades), carga viral, estado clínico al momento de la investigación, tipo de tratamiento y evolución.

Análisis estadístico

El cálculo de la muestra se realizó con la fórmula para estudios epidemiológicos para población no finita, con índice de confiabilidad del 95% y margen de error del 5%. Para el análisis de las variables cualitativas se emplearon frecuencias, y para el análisis inferencial se utilizó χ^2 y regresión logística univariada, de acuerdo con la distribución de proporciones. Las variables cuantitativas se analizaron según su distribución; las variables paramétricas se calcularon con medias y desviación estándar, y las no paramétricas con medianas y rangos intercuartiles. Se consideró estadísticamente significativo el valor de $p < 0.05$, con nivel de significación del 95%. Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS (Statistical Package, for the Social Science) versión 24.

Principios éticos

El estudio fue aprobado por el comité de investigación y ética del Hospital General de Puebla, con el número 07/CEI/AUT/2022. Se ajustó a las normas éticas, el reglamento de la ley General de salud en materia de investigación en salud, y la declaración de Helsinki.¹⁰

RESULTADOS

Se incluyeron 83 registros de pacientes de 0 a 17 años, atendidos en el Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual del estado de Puebla, con una proporción ligeramente mayor de varones; el grupo etario más frecuente fue el de 0-5 años (**Cuadro 1**). La media de edad al inicio de la investigación fue de 7 años ($DE \pm 6.3$) y el promedio al momento del diagnóstico de 2.6 años. El

90% de los casos adquirieron la infección por vía materno-infantil: en la mayoría de los casos ambos padres estaban infectados y al momento del estudio la mayoría de los padres vivían, solo en dos casos ambos padres estaban finados. La mayoría de los pacientes vivía fuera de la ciudad.

Los pacientes con transmisión vertical se diagnosticaron a través de la carga viral, la categoría clínica se realizó con base en la clasificación de los CDC y se estadiaron, principalmente, en A y N. Respecto de la condición inmunológica, predominó la supresión moderada. El resto de la evaluación clínica e inmunológica se muestra el **Cuadro 2**.

La **Figura 1** muestra la frecuencia, de mayor a menor, del tipo de enfermedad al momento del diagnóstico; las infecciones recurrentes, linfadenopatía, diarrea

Cuadro 1. Características sociodemográficas de los pacientes con VIH y SIDA

Característica	Frecuencia (n = 83)	Porcentaje (%)
Grupo de Edad		
0-5años	37	44.6
6-11años	18	21.7
12-17años	28	33.7
Género		
Mujer	39	47.0
Hombre	44	53.0
Transmisión		
Vertical	77	92.8
Sexual	6	7.2
Estado de la infección de los padres		
Madre infectada	39	47.0
Ambos infectados	39	47.0
Ninguno	5	6.0
Escolaridad de los padres		
Ninguna	2	2.4
Primaria	25	30.1
Secundaria	27	32.5
Preparatoria	25	30.1
Licenciatura	4	4.8
Residencia		
Ciudad de Puebla	23	27.7
Municipios de Puebla	60	72.3

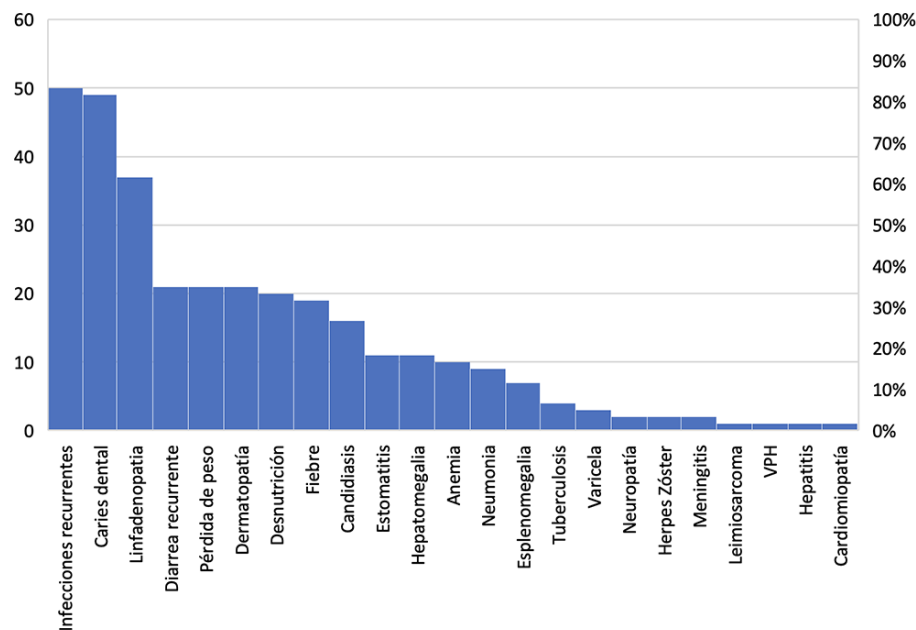


Figura 1. Alteraciones al momento del diagnóstico.

crónica y desnutrición fueron de las más reportadas. Respecto de las infecciones oportunistas, se encontraron 4 pacientes con diagnóstico de tuberculosis.

El tratamiento prescrito a los pacientes se ofreció desde su captación en el Centro de Atención de VIH. **Figura 2**

Al analizar las características en relación con la inmunosupresión: educación de los padres, estado de la enfermedad, síntomas, vías de transmisión, edad y género se encontró que solo la vía de transmisión vertical y el recuento de CD4 con coeficiente negativo se asociaron con mayor inmunosupresión. **Cuadro 3**

DISCUSIÓN

El VIH afecta a millones de personas en todo el mundo, incluidos miles de niños. En México existen más de 5000 pacientes menores de 15 años infectados. Esta investigación incluyó 83 registros médicos de niños en tratamiento hasta el 2023 en el Centro Ambulatorio para la Prevención y Atención en SIDA e Infecciones de Transmisión Sexual del Estado de Puebla. Se encontró que la mayoría de los pacientes fueron varones, y menores de 5 años, similar a lo reportado por Mapeira y colaboradores,¹¹ en su estudio emprendido en la

República Democrática del Congo, quienes reportaron que el grupo de 0-4 años fue el más frecuente y encontraron la misma proporción respecto al género.

La principal vía de transmisión del VIH en los niños es la materno-infantil, y existen tres momentos para que se transmita de una embarazada a su hijo: 1) durante la gestación (5-10% sin TAR), 2) durante el parto (15-20% sin TAR) y 3) en el periodo posnatal, a través de la lactancia materna (16% sin TAR).¹²

En la presente investigación se informó que más del 90% de los pacientes adquirieron la infección a través de esta vía, como se ha indicado en otros estudios.^{11,13,14}

Respecto a la clasificación clínica, según los CDC, la mayoría de los pacientes se encontraron en la categoría A, que describe la dos o más alteraciones: linfadenopatía, hepatomegalia, esplenomegalia, dermatitis, parotiditis, infección respiratoria recurrente, sinusitis u otitis media.¹⁵ Datos parecidos a los reportados por otros autores.^{14,16}

Al evaluar el estado inmunológico a través del conteo de CD4, se utilizó la categorización de los CDC que establecen la clasificación según la gravedad de inmunosupre-

Cuadro 2. Evaluación clínica e inmunológica de los pacientes con VIH

Característica	Frecuencia (n = 83)	Porcentaje (%)
Método diagnóstico		
ELISA	21	25.3
Western Blot	15	18.1
PCR	1	1.2
Carga viral	46	55.4
Clasificación clínica CDC		
N	21	25.3
A	55	66.3
B	2	2.4
C	5	6.0
Clasificación inmunológica CDC		
Sin supresión	72	86.7
Supresión moderada	11	13.3
Supresión grave	-	-
Carga Viral		
Indetectable	75	90.4
Detectable	8	9.6
Estado actual		
Estable	75	90.4
En falla	8	9.6

Clasificación de la infección por VIH de los CDC: *Clasificación clínica: N-asintomático; A-síntomas leves; B-síntomas moderados; C-síntomas severos.**-Categoría inmunológica; 1-sin supresión CD4 $\geq$ 25%; 2-supresión moderada CD4 15-24%; 3-supresión severa CD4 $<$ 25%.

sión atribuible al VIH, y está, establecida por los valores específicos por edad para el porcentaje de linfocitos CD4.¹⁵ Los 83 pacientes se estadificaron en la categoría 1 y 2, que corresponde al 13% con supresión moderada, con una cuenta de CD4 entre 15-24%, parecido a lo reportado por Biyazin y sus coautores,¹⁶ y diferente a lo publicado en un ensayo de África, donde el estado de supresión inmunológica fue grave.^{11,17} En esta investigación no se encontraron niños con alteraciones inmunológicas demostrables, que se hubieran curado de forma espontánea. En cuanto a la carga viral, se informó que la mayoría de los pacientes tuvieron una carga indetectable.

Las principales alteraciones al momento del diagnóstico fueron: infecciones recurrentes de vías respiratorias, linfadenopatías, diarrea y fiebre, resultado similar al informado en otros estudios.^{13,18,19}

En este estudio no se encontraron malformaciones ni enfermedades raras en la población de estudio. Una

de las características estudiadas en la evolución clínica y en el efecto del tratamiento en pacientes con VIH es la desnutrición, que en países en vías de industrialización o en donde la inseguridad alimentaria prevalecen puede ser un factor determinante.¹⁷ En este estudio se encontró cerca del 35% de pacientes con desnutrición, predominantemente menores de 5 años; sin embargo, aun se encontraban en las clasificaciones inmunológicas 1 y 2.

Otra de las afecciones con elevada repercusión en la mortalidad de pacientes con VIH, tanto en adultos como en niños, es la coinfección con tuberculosis.¹⁸ En este estudio se informaron 4 pacientes con VIH y tuberculosis al momento del diagnóstico, y todos recibieron tratamiento antifímico y antirretroviral.

El tratamiento antirretroviral puede suprimir la replicación del VIH, de modo que los niveles de viremia plasmática disminuyen por debajo de los límites detectables de los ensayos clínicos, y esta supresión puede permanecer por décadas.²⁰

El inicio temprano del tratamiento antirretroviral mejora significativamente los desenlaces clínicos y reduce la mortalidad de los neonatos y pacientes pediátricos con VIH.²¹

En los pacientes de este estudio se inició el tratamiento antirretroviral de forma oportuna, y aunque la pandemia por COVID-19 provocó una crisis para su instauración, se realizaron ajustes a los esquemas para que los pacientes no quedaran sin tratamiento.

Se ha reportado que los factores: nivel de educación de los padres, apego al tratamiento, recuento inicial de CD4, género, desnutrición y coinfecciones pueden influir en la respuesta al tratamiento y el desenlace de los neonatos con VIH.²² Al evaluar algunas de estas características en relación con la inmunosupresión, mediante un modelo de regresión, se encontró que solo la vía de transmisión tuvo significación estadística ($p < 0.05$) y el recuento de CD4 en números absolutos. Este último parámetro reportó un coeficiente negativo, que implica una relación inversa, es decir: a menor recuento de CD4 mayor inmunosupresión. Estos resultados quizá estuvieron influenciados por el tamaño de la muestra, incluso por algunas variables que no se incluyeron en el modelo.

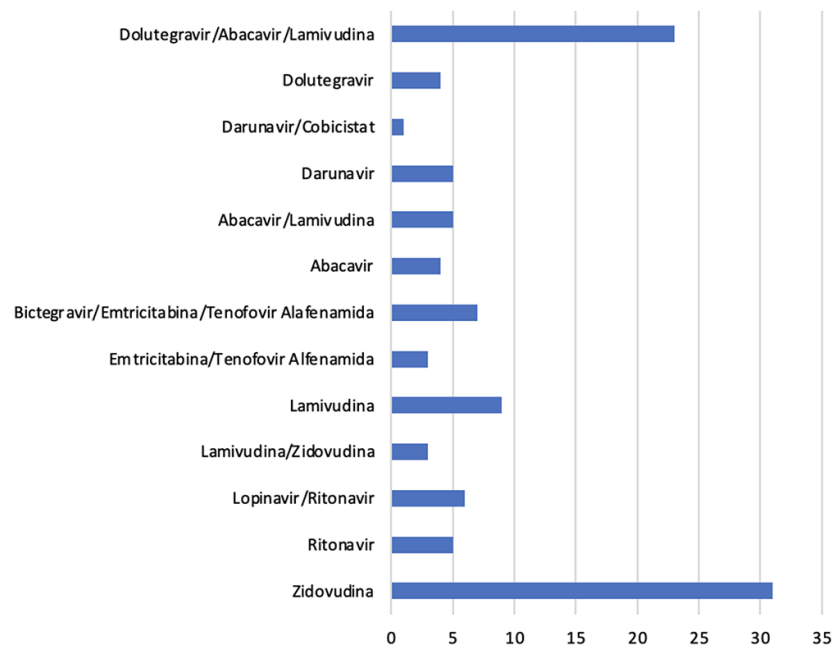


Figura 2. Protocolos de tratamiento prescritos a los pacientes.

Cuadro 3. Factores asociados con inmunosupresión

Característica	Coefficiente B	Sig.*	RM**	IC95%‡	
Vía de transmisión	2.442	0.008	11.5	1.892	69.898
CD4	-0.006	0.007	0.994	0.991	0.998

Sig.*: significación estadística; RM**, EXP (B): Odds ratio; IC95%‡: intervalo de confianza del 95%.

Por último, los programas internacionales de la OMS, ONUSIDA, y las sociedades y organizaciones de los países han instalado políticas y programas para reducir la transmisión materno-infantil, que en comparación años anteriores puede observarse una gran disminución; sin embargo, aun estamos lejos de eliminar esta epidemia. En México, hace dos décadas se diagnosticaba a los pacientes en etapas de SIDA y el tratamiento antirretroviral no se prescribía para todos, lo que generaba una elevada mortalidad.¹⁹ Hoy en día, la mejora en el diagnóstico oportuno y el inicio temprano del tratamiento, además de los esfuerzos para encontrar una vacuna para el VIH, representan una oportunidad esperanzadora para la curación completa de la enfermedad.²³

Fortalezas y limitaciones del estudio

En México existen pocos estudios que describan las características clínicas e inmunológicas, y la evolución de los niños con VIH; la mayor parte de los estudios se han emprendido, principalmente, en adultos y en aquellos que han incluido niños informan una muestra pequeña;

por tanto, se requieren investigaciones locales, con participación de todos los estados, que permitan conocer esta enfermedad en nuestra población, como nación. En Puebla, no existe un estudio previo al respecto.

Las limitaciones de esta investigación fue el tamaño de la muestra y no se incluyeron pacientes que fallecieron por VIH, puesto que la inclusión de los expedientes se realizó durante la pandemia de COVID-19 y no pudo tenerse acceso a esos datos, lo que pudo influir en los resultados.

CONCLUSIONES

Las estrategias dirigidas a disminuir el riesgo infección por VIH en niños está encaminada a proteger a sus madres, desde la detección del virus en las embarazadas, el inicio del tratamiento antirretroviral durante el embarazo y la detección temprana en los neonatos; sin embargo, aún existen casos que se diagnostican en etapas tardías, lo que supone un retraso en el tratamiento y repercute directamente en la evolución de los pacientes.

Es importante conocer las características que los describen, su manifestación y limitantes, para orientar e instalar mejoras en la atención y seguimiento, y de esta forma repercute en el pronóstico de los niños.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Financiamiento

Los autores declaran no tener fuentes de financiación.

REFERENCIAS

- Martínez MI, Berzosa A, Navarro ML, Fortuny GC. Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en Pediatría. *Protoc Diagn Ter Pediatr* 2023; 2: 387-400.
- ONUSIDA. Hoja informativa -Últimas estadísticas sobre el estado de la epidemia de sida. Ginebra: UNAIDS; 2024. <https://www.unaids.org/es/resources/fact-sheet>
- CENSIDA. Epidemiología Registro Nacional de casos de VIH y sida. México: CENSIDA; 2024. <https://www.gob.mx/censida/documentos/epidemiologia-registro-nacional-de-casos-de-sida>
- Vallejo BÁ, Lobo AH, García IC, et al. Follow-up for 3 years of a pediatric population diagnosed in 2018 with mother-to-child transmission of HIV in 8 Latin American countries in the PLAN-TAIDS cohort. *BMC Infect Dis* 2024; 24 (1): 222. doi: 10.1186/s12879-024-09091-9
- World Health Organization. (2007). WHO case definitions of HIV for surveillance and revised clinical staging and immunological classification of HIV-related disease in adults and children. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/43699>
- Dutschke A, Jensen MM, Nanque JP, et al. Clinical presentations and outcomes of HIV-1 and HIV-2 among infected children in Guinea-Bissau: a nationwide study. *Public Health* 2024; 230: 38-44. doi: 10.1016/j.puhe.2024.02.008
- Lala MM. The 'pulmonary diseases spectrum' in HIV infected children. *Indian J Tuberc* 2023; 70 (Suppl 1): S49-S58. doi: 10.1016/j.ijtb.2023.09.002
- CENSIDA. Guía de Manejo Antirretroviral de las Personas con VIH-México 2021. México: CENSIDA; 2024. <https://www.gob.mx/censida/documentos/guia-de-manejo-antirretroviral-de-las-personas-con-vih-mexico-2021-297710>
- Palacio-Mejía LS, Hernández-Ávila JE, Molina-Vélez D, et al. Trends in Mortality by HIV/AIDS in Children in Mexico: Towards the Elimination of Mother-To-Child Transmission. *Arch Med Res* 2021; 52 (7): 746-754. doi: 10.1016/j.arcmed.2021.04.008
- World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA* 2013; 310 (20): 2191-2194. Doi 10.1001/jama.2013.281053
- Mapera E, Fina JP, Mabiala JB, Ngwala LP, Nzaumvila D. Clinico-epidemiological profile of children living with HIV/AIDS managed at Heal Africa Hospital, Goma, Democratic Republic of the Congo. *Afr Health Sci* 2022; 22 (4): 435-442. doi: 10.4314/ahs.v22i4.49
- Cardenas MC, Farnan S, Hamel BL, Mejia-Plazas MC, et al. Prevention of the Vertical Transmission of HIV; A Recap of the Journey so Far. *Viruses* 2023; 15 (4): 849. <https://doi.org/10.3390/v15040849>
- Miguel CV, Henderson SL. Updates in the Approach to Pediatric HIV Care and Prevention *Curr Treat Opt Pediatr* 2023; 9 (4): 165-184. doi: 10.1007/s40746-023-00278-x
- Hernanz-Lobo A, Ruiz Saez B, Carrasco García I, et al. New diagnosis of mother-to-child transmission of HIV in 8 Latin-American countries during 2018. *BMC Infect Dis* 2022; 22 (1): 347. doi: 10.1186/s12879-022-07311-8
- CDC. 1994 Revised Classification System for Human Immunodeficiency Virus Infection in Children Less Than 13 Years of Age. USA: MMWR; 2001. <https://www.cdc.gov/MMWR/preview/mmwrhtml/00032890.htm>
- Biyazin Y, Wondwossen K, Wubie AB, Getachew M, et al. Survival and predictors of mortality among HIV-positive children on antiretroviral therapy in public hospitals. *J Pharm Policy Pract* 2022; 15 (1): 48. doi: 10.1186/s40545-022-00448-6
- Oumer A, Kubsa ME, Mekonnen BA. Malnutrition as predictor of survival from anti-retroviral treatment among children living with HIV/AIDS in Southwest Ethiopia: survival analysis. *BMC Pediatr* 2019; 19 (1): 474. doi: 10.1186/s12887-019-1823-x
- Gemechu J, Gebremichael B, Tesfaye T, Seyum A, et al. Predictors of mortality among TB-HIV co-infected children attending anti-retroviral therapy clinics of selected public hospitals in southern, Ethiopia: retrospective cohort study. *Arch Public Health* 2022; 80 (1): 11. doi: 10.1186/s13690-021-00713-1
- Figuerola MLP, Xochihua DL, Figuerola DR. Características clínicas y epidemiológicas de pacientes pediátricos con infección por VIH/SIDA: informe de 124 pacientes. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2001; 58: 771-779.
- Khetan P, Liu Y, Dhummakupt A, Persaud D. Advances in Pediatric HIV-1 Cure Therapies and Reservoir Assays. *Viruses* 2022; 14 (12): 2608. <https://doi.org/10.3390/v14122608>
- Berendam SJ, Nelson AN, Yagnik B, et al. Challenges and Opportunities of Therapies Targeting Early Life Immunity for Pediatric HIV Cure. *Front Immunol* 2022; 13: 885272. doi: 10.3389/fimmu.2022.885272
- Gwadu AA, Tegegne AS. Determinants of CD4 count and risk for death of HIV infected children under ART. *Sci Rep* 2022; 12 (1): 6867. doi: 10.1038/s41598-022-10880-y
- Chinunga TT, Chahroudi A, Ribeiro SP. Pediatric immunotherapy and HIV control. *Curr Opin HIV AIDS* 2024; 19 (4): 201-211. doi: 10.1097/COH.0000000000000857.

