

## **Características clínicas e histopatológicas de las glomerulopatías en pacientes viviendo con VIH**

### **Clinical and histopathological characteristics of glomerulopathies in people who live with HIV infection**

Maria Alejandra Bedoya López\*

Luis Fernando Arias Restrepo\*\*

Alejandra Taborda Murillo\*\*\*

Sigifredo Ospina Ospina\*\*\*\*

\*MD, Residente de Patología Universidad de Antioquia

\*\*PhD, Nefropatólogo, Profesor del Departamento de Patología de la Universidad de Antioquia

\*\*\*MD, Patóloga, Profesora del Departamento de Patología de la Universidad de Antioquia

\*\*\*\* MD, Epidemiólogo, Profesor Investigación Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia

#### **Resumen**

##### **Objetivo**

Determinar las características clínicas e histopatológicas renales en pacientes viviendo con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), haciendo énfasis en las glomerulopatías, cuyo estudio histopatológico de la biopsia renal se realizó en el Departamento de Patología de la Universidad de Antioquia, en el período comprendido entre los años 2008 y 2022.

##### **Metodología**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal en pacientes con diagnóstico de VIH de todas las edades y ambos sexos que tienen estudio histopatológico realizado en laboratorio de Patología de la Universidad de Antioquia. Se analizaron las características demográficas, formas clínicas de presentación y hallazgos histopatológicos renales.

##### **Resultados**

Se incluyeron 82 pacientes; la edad media fue de 42.9 años (DE:14.5), la edad mínima fue 4 años y la máxima de 69; el 80.5%(66) correspondieron al sexo

masculino. Las indicaciones más comunes para realizar la biopsia renal fueron la lesión renal aguda en el 30,5%(25) de los casos, seguida por el síndrome nefrótico en el 15,8%(13). El hallazgo histopatológico más frecuente fue la nefritis tubulointersticial aguda en el 34,1% de los casos; la glomeruloesclerosis focal y segmentaria (GEFS) en el contexto de VIH fue el hallazgo más frecuente como glomerulopatía (15,8%), seguido de la nefropatía asociada al VIH (NAVIH) y de la glomerulonefritis tipo lupus asociada al VIH, ambas en el 11% de las muestras analizadas.

## **Conclusión**

Las glomerulopatías más prevalentes en el estudio fueron las mediadas por complejos inmunes, dentro de este grupo predomina la glomerulonefritis tipo lupus en el contexto al VIH. En las podocitopatías hay aumento de la glomeruloesclerosis focal y segmentaria (GEFS) y aunque prevalece la nefropatía asociada al VIH (NAVIH) ha disminuido en frecuencia. Estos hallazgos se relacionan con el uso actual de terapia antirretroviral (TAR).

**Palabras clave:** Biopsia renal, glomerulonefritis, nefropatía asociada al VIH, patología de riñón

## **Abstract**

**Clinical and histopathological characteristics of glomerulopathies in people living with HIV infection.**

## **Abstract**

### **Objective**

The objective of this study was to determine the clinical and histopathological characteristics of glomerulopathies in patients living with HIV and whose study of the renal biopsy was carried out in the Department of Pathology of the University of Antioquia, in the period time between 2008 and 2022.

### **Methods**

A descriptive, retrospective study was done in patients with HIV diagnosis and glomerulopathy, no limit age, both sexes, with renal biopsy histopathological study were included. Demographic characteristics, clinical forms of presentation and renal histopathological findings were analyzed.

### **Results**

Eighty-two patients were included, the average age was 42.9 years (SD:14.5), minimum age was 4 years and maximum age 69. 80.5% (66) were male. The most

common indications for performing renal biopsies were acute kidney injury 30.5% (25) followed by nephrotic syndrome in 15.8%(13). The most common histopathological finding was tubulointerstitial nephritis in 34.1% of cases; FSGS in the context of HIV was the most frequent finding as glomerulopathy (15.8%), followed by NAVIH and lupus-like glomerulonephritis (both in 11% of analyzed samples).

## **Conclusion**

The most prevalent glomerulopathies in our research were immune complexes mediated. Within this group, the most prevalent diagnosis was HIV-associated lupus-type glomerulonephritis. In podocytopathies there is an increase in focal and segmental glomerulosclerosis (FSGS) and although HIV-associated nephropathy (HIVAN) prevails, it has decreased in frequency. This supports the switch caused by antiretroviral therapy (ART).

Key words: Kidney biopsy, Glomerulonephritis, HIV-associated nephropathy, kidney pathology

## **Introducción**

Las personas viviendo con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) tienen un mayor riesgo de enfermedad renal aguda (ERA) y crónica (ERC). La enfermedad renal clásica de la infección por el VIH, la nefropatía asociada al VIH (NAVIH), ha disminuído en frecuencia con el uso generalizado de la terapia antirretroviral (TAR)<sup>1</sup> y se ha descrito un patrón diferente de enfermedad renal, reflejando las comorbilidades en la población con VIH que envejece y la nefrotoxicidad relacionada con el TAR<sup>2,3</sup>.

Con la terapia antirretroviral de gran actividad (TARGA), las personas con VIH están logrando una mayor supervivencia<sup>1</sup>, surgiendo nuevos desafíos no relacionados con la inmunosupresión<sup>4</sup>. Con mayor edad, estos pacientes presentan factores de riesgo de enfermedad renal típicos al igual que otras personas sin VIH, dando como resultado una presentación de la enfermedad diferente y variada<sup>5</sup>. El espectro de la patología renal en individuos VIH positivos es diverso, incluyendo lesiones directamente relacionadas con la expresión del gen APOL1 y lesiones relacionadas con comorbilidades, efectos de fármacos, desregulación inmunológica y coinfecciones<sup>4,6-8</sup>.

Las pautas clínicas para la prevención y el tratamiento de la enfermedad renal crónica en personas viviendo con VIH antes se extrapolaban de estudios en la población general. En marzo de 2017, KDIGO (Por sus siglas en inglés de Kidney Disease: Improving Global Outcomes) convocó a un panel internacional multidisciplinario de expertos clínicos y científicos para identificar y discutir temas claves relevantes para el diagnóstico y manejo óptimos de la enfermedad renal en individuos VIH positivos estableciendo recomendaciones para el diagnóstico, manejo y prevención de la enfermedad renal en esta población, incluida una clasificación histológica en las biopsias renales de estos pacientes <sup>6</sup>; un estudio en la universidad de Columbia con una cohorte de 437 pacientes con VIH y biopsia renal presenta los siguientes hallazgos: la glomerulonefritis mediada por inmunocomplejos (ICGN) (17%), la nefropatía diabética (16%) y la NAVIH clásica (14%) fueron los diagnósticos más frecuentes, y fueron clasificados según el último consenso de KDIGO 2017 <sup>3</sup>.

La patogenia de la ERC en pacientes que viven con VIH se considera un fuerte predictor de resultados desfavorables. Su etiología es multifactorial, y por consiguiente, la comprensión de los cambios patológicos renales en pacientes con VIH requiere reconocer las diferentes lesiones, y que desde la TAR no solo se trata de NAVIH, por tanto, el propósito de este estudio fue determinar las características histopatológicas del compromiso renal principalmente glomerular en pacientes viviendo con VIH.

## **Materiales y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal. Se incluyeron pacientes con diagnóstico confirmado de infección por el VIH a quienes se les realizó biopsia renal, la cual fue remitida al Departamento de Patología de la Universidad de Antioquia para su estudio histopatológico, en el período comprendido entre el 1° de enero del año 2008 y el 31 de diciembre del año 2022. Se consideraron como criterios de inclusión pacientes de todas las edades, ambos sexos, diagnóstico de VIH y con estudio histopatológico de biopsia renal. El único criterio de exclusión fue la falta de información de las variables objeto del estudio.

La información se obtuvo de los registros del Departamento de Patología de la Universidad de Antioquia, y se incluyeron como variables las características demográficas, las formas clínicas de presentación del compromiso renal y los hallazgos histopatológicos en la biopsia de riñón. Los datos se consignaron en el programa Excel (Microsoft), y luego fueron exportados al paquete estadístico SPSS (IBM) v.27 para su posterior análisis. Para el análisis de la información y con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados, se usó para las variables

cuantitativas la media o la mediana con su desviación estándar o su rango intercuartílico, según la distribución de los datos por Kolmogorov Smirnov. Para las variables cualitativas se usó la distribución de frecuencias absolutas y relativas de sus categorías.

Para la realización del estudio se contó con la autorización del Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia y la autorización del Departamento de Patología de la misma universidad.

## Resultados

Se incluyeron 82 pacientes que cumplieron los criterios para ingresar al estudio. La edad media fue de 42.9 años (DE:14.5), edad mínima de 4 años y máxima de 69; y el 80.5%(66) correspondieron a pacientes de sexo masculino.

Las indicaciones más comunes para realizar las biopsias renales fueron la lesión renal aguda en el 31.8%(26) de los casos, seguida por el síndrome nefrótico en el 18.2%(15). En el 2.4%(2) de los casos no se contaba con información sobre la indicación específica de la biopsia, ambos casos enviados por rechazo celular agudo (Tabla 1). Las indicaciones clínicas para la biopsia renal fueron variables y no predijo fácilmente los hallazgos de la biopsia renal (Figura 1).

Indicación	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Insuficiencia renal aguda	26	31.8
Síndrome nefrótico	15	18.2
Hematuria y/o proteinuria	14	17
Síndrome mixto	8	9.8
Síndrome nefrítico	8	9.8
Enfermedad renal crónica	6	7.3
Glomerulonefritis rápidamente progresiva	3	3.7
No información	2	2.4
Total	82	100

*Tabla 1. Distribución de los pacientes según indicación para la toma de la biopsia renal.*

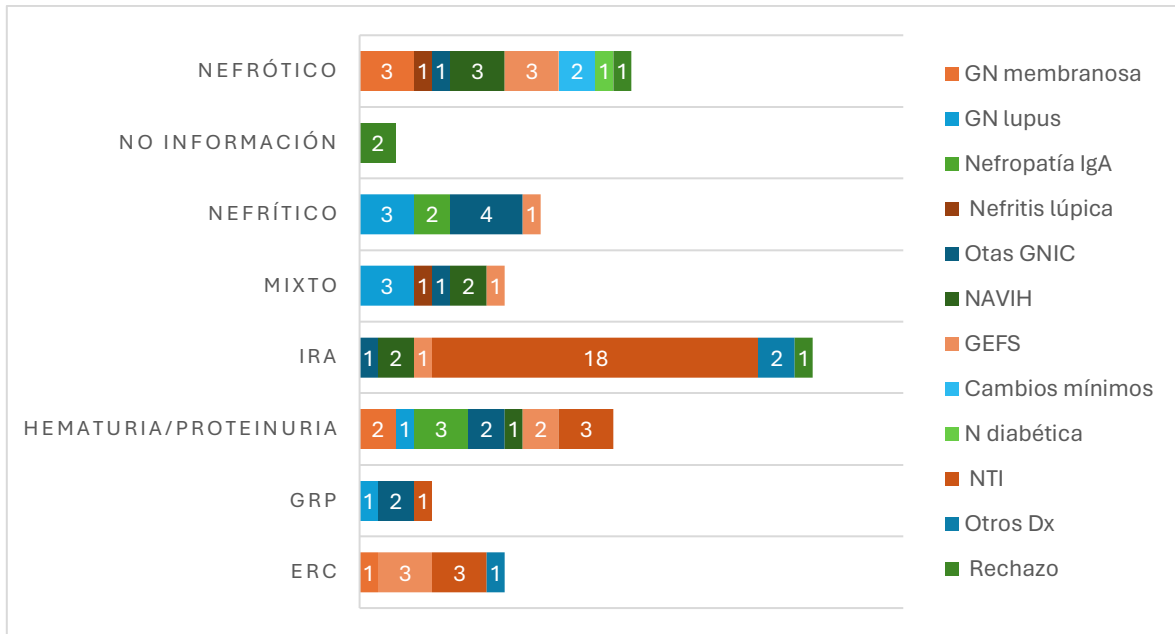


Figura 1. Diagnósticos de biopsias más frecuentes en pacientes con infección por VIH agrupados por presentación renal. GN membranosa (glomerulonefritis membranosa); Otras GN IC (Otras glomerulonefritis mediadas por complejos inmunitarios); GN lupus (glomerulonefritis tipo lupus en el contexto de VIH); N diabética (nefropatía diabética); C mínimos (cambios glomerulares mínimos); Rechazo cel agu LT (rechazo celular agudo por linfocitos T); Otros diag (otros diagnósticos), NTI, (enfermedad tubulointersticial). S (síndrome); GRP (Glomerulonefritis rápidamente progresiva); Hem (hematuria).

Las diversas glomerulopatías son el diagnóstico predominante en el 69.2%(57) de los casos, donde el mayor porcentaje se da con las glomerulonefritis mediadas por complejos inmunes 37.5%(31), en la que se incluye la glomerulonefritis tipo lupus en el contexto del VIH como glomerulonefritis predominante con el 8.5%(7) de los casos, seguida de la glomerulonefritis membranosa y la nefropatía IgA en el 7.3%(6), y en menor porcentaje la glomerulonefritis proliferativa mesangial y la glomerulonefritis membranoproliferativa. Otro grupo de glomerulopatía serían las podocitopatías en la que predomina la glomeruloesclerosis focal y segmentaria correspondiente al 15.8%(13) y en menor proporción la NAVIH en el 11%(9) y cambios glomerulares mínimos solo encontrado en 2 casos, uno de ellos fue la paciente más joven del estudio, con tan solo 4 años.

La nefritis tubulointersticial aguda es un diagnóstico importante que se da en el 34.1%(28) de los casos, en ocasiones fue concomitante con la glomerulopatía. (Tabla 2). En algunos pacientes se encontraron 2 o más diagnósticos.

Diagnóstico	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<b>Glomerulopatías mediadas por inmunocomplejos</b>		
Glomerulonefritis tipo lupus en el contexto del VIH	7	8.5
Glomerulonefritis membranosa	6	7.3
Nefropatía IgA	6	7.3
Glomerulonefritis proliferativa mesangial NOS	4	4.8
Glomerulonefritis membranoproliferativa por complejos inmunes	3	3.6
Glomerulonefritis extracapilar	3	3.6
Nefritis lúpica en el contexto de VIH	2	2.4
Total	31	37.5%
<b>Otras glomerulopatías</b>		
Glomeruloesclerosis focal y segmentaria NOS	13	15.8
Nefropatía asociada al VIH	9	11
Cambios glomerulares mínimos	2	2.4
Nefropatía diabética	1	1.2
Total	25	30.4%
<b>Otros hallazgos</b>		
Criptococosis	1	1.2
Enfermedad linfoproliferativa	1	1.2
Rechazo celular agudo	4	4.9
Nefritis tubulointersticial aguda	28	34.1
Nefritis tubulointersticial crónica	4	4.8
Necrosis tubular aguda	2	2.4
Otras enfermedades túbulo-intersticiales	2	2.4
Vasculitis	2	2.4
Total	40	48.5%

*Tabla 2. Distribución de los pacientes según hallazgo histopatológico en la biopsia renal*

En nuestro estudio, identificamos a 4 pacientes que habían recibido trasplante de riñón. En todos estos casos, los hallazgos revelaron un rechazo agudo mediado por células T (4.9%).

## Discusión

La infección por el VIH es considerada una problemática en salud pública; para el año 2022, se estimaron 39 millones de personas viviendo con VIH en el mundo. La prevalencia de la ERC asociada al VIH varía geográficamente entre el 3,5% y el

48,5% a nivel mundial, siendo los países en desarrollo los más afectados (9). Varias manifestaciones renales de la infección por VIH se reconocieron temprano en la epidemia de SIDA y luego de TAR se apreció un cambio; ésta terapia mejoró la supervivencia incluso si se ha diagnosticado una enfermedad renal (5), y es así como la NAVIH ha disminuido en frecuencia y se ha visto un aumento de la nefropatía diabética, la nefrotoxicidad por tenofovir, y GEFS, según lo informa un estudio del 2021 de la Universidad de Columbia.(1)

La biopsia renal juega un papel fundamental en el diagnóstico de enfermedades renales, ya que la información proporcionada por el análisis histológico resulta vital tanto para la toma de decisiones terapéuticas como para el pronóstico renal. Las indicaciones generales de la realización de este procedimiento incluyen el síndrome nefrótico, lesiones renales agudas, manifestaciones renales vinculadas a enfermedades sistémicas, así como la presencia de hematuria microscópica aislada, similar a las personas sin infección por VIH (10,11). En nuestro estudio las principales razones que llevaron a la realización de biopsias renales fueron la presencia de insuficiencia renal aguda, el desarrollo de síndrome nefrótico y la detección de hematuria y/o proteinuria, resultados que son similares a los observados en otras cohortes. En Sudáfrica, un estudio que incluyó a 690 pacientes, encontró que las dos causas principales para la realización de biopsias fueron la disfunción renal y el síndrome nefrótico, con un 44.9% y un 42.9% respectivamente (2). De manera similar, en Estados Unidos, un estudio que involucró a 437 pacientes determinó que las indicaciones más comunes para la biopsia renal fueron la presencia de proteinuria en rango nefrótico sin síndrome nefrótico (44%), la insuficiencia renal aguda (40%) y la proteinuria subnefrótica (39%) (1).

Estos datos resaltan la importancia de identificar y abordar tanto las afecciones renales de naturaleza aguda como crónica en pacientes que también presentan VIH(4).

La nefritis tubulointersticial resultó ser un hallazgo recurrente en nuestro estudio, lo cual puede explicarse debido a las diversas causas que la desencadenan, entre las cuales se encuentran el uso de medicamentos como antibióticos, inhibidores de la bomba de protones, antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la proteasa y otros agentes incluyendo el tenofovir, así como también en respuesta a infecciones causadas por micobacterias o la infección directa del parénquima renal por otros patógenos (6,12,13). En la cohorte de pacientes sudafricanos, se realizó una comparación entre los resultados obtenidos de las biopsias renales antes y después del inicio de la terapia antirretroviral. Los resultados revelaron un aumento significativo en la prevalencia de enfermedades tubulointersticiales, pasando del 3% al 11.7% después de la implementación de la TAR (2), explicado por las diferentes causas como se mencionó.



Dentro de las glomerulopatías por inmunocomplejos que fue el hallazgo predominante en nuestro estudio con 37.5%(31) de los casos; hemos identificado la presencia de glomerulonefritis tipo lupus, antes denominada enfermedad renal por complejos inmunes al VIH (HIVICK) afectando al 8.5% de los pacientes, cuya evolución está fuertemente condicionada por la efectividad de la TAR (1). En el HIVICK no se ha comprendido la historia natural pero se ha asociado a la coinfección con el virus de la hepatitis C (VHC), poca adherencia al tratamiento y al origen étnico africano en otras cohortes (2,18–20).

La combinación de NAVIH y la glomerulonefritis tipo lupus en el contexto del VIH constituye un hallazgo destacado, representando el 19.5% de la población estudiada. Es relevante señalar que la incidencia y el pronóstico de estas enfermedades entre pacientes con VIH en Colombia y América Latina permanecen desconocidos (1,19,21).

Otras de las glomerulopatías mediadas por complejos inmunes corresponden a nefropatía membranosa (NM) y glomerulonefritis membranoproliferativa con una prevalencia del 7.3% y 3.6% respectivamente. Según la literatura es esencial considerar causas secundarias como la coinfección con el virus de la hepatitis B o C, así como autoanticuerpos anti-PLA2R (6). Aunque se ha identificado la relación entre NM y VIH, la comprensión de los mecanismos subyacentes es limitada debido a la falta de estudios detallados (17,22).

La GEFS fue el hallazgo individual más frecuente como glomerulopatía, lo cual evidencia la diversidad de enfermedades renales crónicas. En décadas pasadas la mayoría de biopsias renales de pacientes con VIH se reportaban con diagnóstico NAVIH, sin embargo el espectro de la enfermedad renal ha cambiado considerablemente con los años (14)(15); en nuestra cohorte 5 de los 9 diagnósticos de NAVIH (55%) se realizaron antes del 2015. Desde la implementación de la TAR, se han visto cambios en la manifestación de nefropatías en pacientes con VIH. Aunque la infección por el VIH en sí misma puede causar daño renal (16), también se han identificado factores de riesgo tradicionales y modificables que se deben tener en cuenta, como hipertensión, diabetes mellitus y otras enfermedades cardiovasculares, además de ciertos medicamentos que pueden dar lugar a diferentes hallazgos en las biopsias renales, tales como glomeruloesclerosis focal y segmentaria o esclerosis global (6,17). Para esto es vital la correlación con los antecedentes e historia clínica del paciente, información que está fuera del alcance del patólogo en muchos casos. Algunos autores han planteado una interesante teoría de si algunos casos de GEFS podrían representar una variante más leve de la NAVIH en pacientes sometidos a tratamiento antirretroviral y que finalmente se expresará como NAVIH (2,17).

La NAVIH aún figura entre los hallazgos predominantes, en esta cohorte afectando al 11% de los pacientes. En concordancia con la mayoría de las series de casos en pacientes con VIH de otros países, la GEFS y NAVIH se identifican como las de mayor prevalencia, y su posición relativa está ampliamente influenciada por factores como la adherencia terapéutica y la respuesta efectiva a la TAR (1,2,4).

Los pacientes con NAVIH tienen un riesgo elevado de desarrollar enfermedad renal terminal, a pesar de recibir terapia médica. Por lo tanto, en esta población es crucial considerar la posibilidad de aplicar terapias de reemplazo renal (21,23,24). Investigaciones realizadas en otros contextos han confirmado la viabilidad y seguridad del trasplante renal en individuos con VIH bajo control adecuado. No obstante, es importante tener en cuenta que el rechazo del injerto también constituye una preocupación significativa en esta misma población(23). Esto se debe a la desregulación inmunitaria inicial y a las posibles interacciones farmacológicas entre la TAR y los inhibidores de la calcineurina, que se utilizan en el tratamiento inmunosupresor (2,24). Dentro de nuestra cohorte, hemos identificado un índice de rechazo agudo mediado por células T del 7.3% (correspondiente a 4 pacientes). Cabe destacar que uno de estos pacientes no estaba recibiendo el tratamiento inmunosupresor requerido, y otro había sido trasplantado en un período menor a 1 mes.

Por otro lado, algunos diagnósticos como la enfermedad linfoproliferativa y la criptococosis tienen una prevalencia mucho más baja, representando solo el 1.2% de los casos; sin embargo, son entidades que siempre deben tenerse en cuenta para el compromiso renal y sistémico en el paciente con infección de VIH(17,19). Aunque la presencia en la muestra es limitada, aún es esencial considerarlos al realizar un diagnóstico diferencial en pacientes con enfermedad renal.

El presente estudio presenta diversas limitaciones que es necesario considerar. En primer lugar, es importante destacar que este estudio adopta un enfoque retrospectivo, lo que puede introducir sesgos de selección e información en los resultados. En el ámbito de las limitaciones cotidianas que enfrentamos como patólogos, se destaca la falta de correlación clínico patológica adecuada, debido a la insuficiente información proporcionada en las solicitudes de biopsias. La carencia de datos clínicos constituye también una restricción significativa para nuestro estudio, pues 2.4% de las biopsias (2 pacientes) fueron remitidas sin esta información complementaria. Este desafío se presenta de manera constante en diversas instituciones, siendo una problemática compartida con otras áreas de estudio similares.

## **Conclusión**

La realización de biopsias renales desempeña un papel fundamental en el diagnóstico preciso y la gestión adecuada de las afecciones renales vinculadas al VIH. Algunos hallazgos histopatológicos pueden establecer relación a partir de las manifestaciones clínicas y el uso de la TAR. En Colombia la falta de investigaciones sobre los principales hallazgos en biopsias renales en pacientes con VIH motivó este estudio descriptivo, retrospectivo y transversal y sería la muestra más extensa de biopsias renales en pacientes con VIH en nuestro país; además hemos incluido población infantil .

Entre los resultados obtenidos, destaca el diagnóstico histológico de glomerulonefritis mediada por inmunocomplejos como el más prevalente en la muestra de pacientes estudiados, la glomerulonefritis tipo lupus asociada al VIH como el diagnóstico más frecuente de este grupo. Este hecho resalta la diversidad de problemas renales en esta población, influidos por diversas causas previamente mencionadas.

En lo que respecta a las podocitopatías, así como se ha visto en otras cohortes en el mundo los casos de GEFS han aumentado y la NAVIH prevalece representado un hallazgo importante entre los pacientes viviendo con VIH, pero es un diagnóstico que viene en disminución. Este cambio es relacionado con la adherencia a TAR y la mejor supervivencia de estos pacientes y se asocia a otros factores de riesgo como enfermedades crónicas cardiovasculares igual que en individuos VIH negativos.

El conocimiento de la distribución de estos diagnósticos es esencial para una mejor comprensión de los problemas renales y el diseño de estrategias de manejo más efectivas. La identificación temprana y precisa de las afecciones renales permitirá una intervención adecuada, lo que podría mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes viviendo con VIH.

Esta investigación se basó en una muestra específica con limitantes en la información clínica, por lo que se recomienda realizar estudios más extensos y multicéntricos para obtener una visión más completa y representativa de la incidencia y prevalencia de estos diagnósticos en la población general.

## **Agradecimientos**

Al Departamento de Patología de la Universidad de Antioquia.

## Bibliografía

1. Kudose S, Santoriello D, Bombback AS, Stokes MB, Batal I, Markowitz GS, et al. The spectrum of kidney biopsy findings in HIV-infected patients in the modern era. *Kidney International*. mayo de 2020;97(5):1006-16.
2. Diana NE, Davies M, Mosiane P, Vermeulen A, Naicker S. Clinicopathological correlation of kidney disease in HIV infection pre- and post-ART rollout. Burdmann EA, editor. *PLoS ONE*. 31 de mayo de 2022;17(5):e0269260.
3. Campbell LJ, Ibrahim F, Fisher M, Holt SG, Hendry BM, Post FA. Spectrum of chronic kidney disease in HIV-infected patients. *HIV Medicine*. 2009;10(6):329-36.
4. Rosenberg AZ, Naicker S, Winkler CA, Kopp JB. HIV-associated nephropathies: Epidemiology, pathology, mechanisms and treatment. *Nature Reviews Nephrology*. marzo de 2015;11(3):150-60.
5. Hou J, Nast CC. Changing concepts of HIV infection and renal disease. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*. mayo de 2018;27(3):144-52.
6. Swanepoel CR, Atta MG, D'Agati VD, Estrella MM, Fogo AB, Naicker S, et al. Kidney disease in the setting of HIV infection: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. En: *Kidney International*. Elsevier B.V.; 2018. p. 545-59.
7. Naicker S. HIV/AIDS and chronic kidney disease. *Clinical Nephrology*. 2020;93(1):S87-93.
8. Kopp JB, Nelson GW, Sampath K, Johnson RC, Genovese G, An P, et al. APOL1 genetic variants in focal segmental glomerulosclerosis and HIV-associated nephropathy. *Journal of the American Society of Nephrology*. noviembre de 2011;22(11):2129-37.
9. Fabian J, Naicker S. HIV and kidney disease in sub-Saharan Africa. *Nat Rev Nephrol*. octubre de 2009;5(10):591-8.
10. Ronco C, Bellomo R, Kellum JA, Ricci Z, editores. *Critical care nephrology*. Third edition. Philadelphia, PA: Elsevier, Inc.; 2019.

11. Johnson RJ, Floege J, Tonelli M, editores. Comprehensive clinical nephrology. Seventh edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2024.
12. Fine DM, Perazella MA, Lucas GM, Atta MG. Kidney Biopsy in HIV: Beyond HIV-Associated Nephropathy. American Journal of Kidney Diseases. marzo de 2008;51(3):504-14.
13. Herlitz LC, Mohan S, Stokes MB, Radhakrishnan J, D'Agati VD, Markowitz GS. Tenofovir nephrotoxicity: Acute tubular necrosis with distinctive clinical, pathological, and mitochondrial abnormalities. Kidney International. 2010;78(11):1171-7.
14. Mallipattu SK. The New Epidemiology of HIV-Related Kidney Disease. J AIDS Clinic Res [Internet]. 2012 [citado 20 de marzo de 2024];01(S4). Disponible en: <https://www.omicsonline.org/the-new-epidemiology-of-hiv-related-kidney-disease-2155-6113.S4-001.php?aid=3907>
15. Turner D, Drak D, Gracey D, Anderson L. Patterns of biopsy-proven renal disease in people living with HIV: 10 years experience in Sydney, Australia. BMC Nephrol. diciembre de 2022;23(1):148.
16. Kooij KW, Vogt L, Wit FWNM, Van Der Valk M, Van Zoest RA, Goorhuis A, et al. Higher Prevalence and Faster Progression of Chronic Kidney Disease in Human Immunodeficiency Virus–Infected Middle-Aged Individuals Compared With Human Immunodeficiency Virus–Uninfected Controls. The Journal of Infectious Diseases. 15 de septiembre de 2017;216(6):622-31.
17. Beck LH, Ayoub I, Caster D, Choi MJ, Cobb J, Geetha D, et al. KDOQI US Commentary on the 2021 KDIGO Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases. American Journal of Kidney Diseases. agosto de 2023;82(2):121-75.
18. Lucas GM, Ross MJ, Stock PG, Shlipak MG, Wyatt CM, Gupta SK, et al. Clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease in patients infected with HIV: 2014 update by the HIV medicine association of the infectious diseases society of America. Clinical Infectious Diseases. noviembre de 2014;59(9):e96-138.
19. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Ministerio de Salud y Protección Social. basada en la evidencia científica para la atención de la infección por VIH/SIDA en personas adultas, gestantes y adolescentes. Versión completa. Bogotá D.C. Colombia; 2021 [Internet]. 2021. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/gpc-vih-adultos-2021.pdf>

20. Shichijo Y, Harada K, Ward SC, Harbord N. Human Immunodeficiency Virus-associated Immune Complex Kidney Disease Progressing to End-stage Kidney Disease. *Intern Med.* 1 de noviembre de 2023;62(21):3183-6.
21. Muñoz-Velandia O, García-Peña Á, Garzón-Herazo J, Contreras-Villamizar K, Rodríguez-Sánchez M, Garcia-Consuegra E, et al. Glomerular diseases related to HIV in Colombian population: Better outcomes with highly active antiretroviral therapy? *J Infect Dev Ctries.* 30 de septiembre de 2020;14(09):1027-32.
22. Charu V, Andeen N, Walavalkar V, Lapasia J, Kim JY, Lin A, et al. Membranous nephropathy in patients with HIV: a report of 11 cases. *BMC Nephrol.* diciembre de 2020;21(1):401.
23. Stock PG, Barin B, Murphy B, Hanto D, Diego JM, Light J, et al. Outcomes of Kidney Transplantation in HIV-Infected Recipients. *N Engl J Med.* 18 de noviembre de 2010;363(21):2004-14.
24. Rivera FB, Ansay MFM, Golbin JM, Alfonso PGI, Mangubat GFE, Menghrajani RHS, et al. HIV-Associated Nephropathy in 2022. *Glomerular Dis.* 24 de octubre de 2022;1-11.