

Seroprevalencia de HTLV-1 y 2 en donantes de órganos y receptores de trasplante renal Colombia 2010-2017

Seroprevalence of HTLV-1 and 2 in organ donors and kidney transplant recipients Colombia 2010-2017

YAZMÍN ROCÍO ARIAS-MURILLO, JORGE ALBERTO CORTÉS-LUNA,
JULIO ALBERTO CHACÓN-SARMIENTO • BOGOTÁ, D.C. (COLOMBIA)

DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2021.2001>

Resumen

En Colombia, desde 2004 existe recomendación para detectar el virus linfotrópico T humano tipo 1 y 2 (HTLV-1-2) en donantes y receptores de órganos. La prevención de la infección por el virus HTLV-1 y 2 en receptores es importante dada su relación con enfermedades linfoproliferativas, inflamatorias e infecciones oportunistas. El objetivo del estudio fue describir la seroprevalencia de HTLV-1 y 2 entre donantes de órganos y receptores de riñón, entre 2010 y 2017 en Colombia.

Métodos: estudio descriptivo, que incluyó 1979 donantes de órganos y 3311 receptores de trasplante de riñón de la red de donación y trasplantes de los años 2010 a 2017. Se calculó seroprevalencia para HTLV-1 y 2. Se describieron variables serológicas y demográficas.

Resultados: de 1979 donantes, la detección de anticuerpos contra HTLV-1 se realizó en 92% (1820) con una seroprevalencia de 0.2%; el 50% de los casos provenían del área del Pacífico (zona endémica en Colombia). El 90% de los donantes fueron examinados para HTLV-2, con una seroprevalencia de 0.2%; de los 3311 receptores de riñón entre 2010 y 2017, solo 44% de casos fueron evaluados para HTLV-1 y 43% para HTLV-2. La seroprevalencia para ambos virus fue 0.3%. Dos de los casos de HTLV-1 fueron positivos para HLADRB1*01.

Conclusiones: se identificó una seroprevalencia similar en donantes de órganos y receptores de trasplante renal a la previamente reportada en Colombia. Se requiere cumplir con la tamización de todos los potenciales donantes para prevenir casos de transmisión de este virus. (*Acta Med Colomb* 2021; 46. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2021.2001>).

Palabras clave: donante de órganos, trasplante, HTLV-1, HTLV-2, prevalencia, Colombia.

Abstract

Since 2004, in Colombia, the detection of human T-cell lymphotropic virus type 1 and 2 (HTLV-1-2) has been recommended for organ donors and recipients. The prevention of HTLV-1 and 2 infection in recipients is important due to its relationship with lymphoproliferative and inflammatory diseases and opportunistic infections. The objective of this study was to describe the seroprevalence of HTLV-1 and 2 among organ donors and kidney transplant recipients between 2010 and 2017 in Colombia.

Methods: this was a descriptive study which included 1979 organ donors and 3,311 kidney transplant recipients from the donation and transplant network from 2010 to 2017. The seroprevalence of HTLV-1 and 2 was calculated, and serological and demographic variables were described.

Results: out of 1979 donors, detection of antibodies against HTLV-1 was performed in 92% (1820), with a seroprevalence of 0.2%; 50% of the cases were from the Pacific region (an endemic zone in Colombia). Ninety percent of the donors were examined for HTLV-2, with a seroprevalence of 0.2%. Of the 3311 kidney recipients between 2010 and 2017, only 44% were evaluated for HTLV-1 and 43% for HTLV-2. The seroprevalence for both viruses was 0.3%. Two of the HTLV-1 cases were positive for HLADRB1*01.

Dra. Yazmín Rocío Arias-Murillo: Coordinación Red Nacional de Donación y Trasplantes. Dirección Redes en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud; Dr. Jorge Alberto Cortés-Luna: Departamento de Medicina Interna y Grupo de Investigación en Enfermedades Infecciosas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Hospital Universitario Nacional de Colombia; Dr. Julio Alberto Chacón-Sarmiento: Clínica Colsanitas S.A. Bogotá, D.C. (Colombia).

Correspondencia: Dra. Yazmín Rocío Arias-Murillo. Bogotá, D.C. (Colombia).

E-Mail: yarias@ins.gov.co

Recibido: 25/VIII/2020 Aceptado: 10/VI/2021

Conclusions: the seroprevalence found in organ donors and kidney transplant recipients was similar to that previously reported in Colombia. Screening of all potential donors must be adhered to prevent transmission of this virus. (*Acta Med Colomb* 2021; 46. DOI: <https://doi.org/10.36104/amc.2021.2001>).

Keywords: organ donor, transplant, HTLV-1, HTLV-2, prevalence, Colombia

Introducción

Los virus linfotrópicos de células T humanas tipo 1 (HTLV-1) y tipo 2 (HTLV-2) pertenecen a la familia *retroviridae* y al género *deltaretrovirus*, estos retrovirus fueron los primeros identificados en humanos; provocan inmortalización de las células blanco (CD4 para el HTLV-1 y CD8 para el HTLV-2) y están relacionados con importantes cuadros inmunológicos y neoplásicos. Actualmente son reconocidos cuatro tipos, de los cuales el HTLV-3 y HTLV-4 no han sido identificados en humanos (1-3).

Se estima que existen entre 15 y 20 millones de personas infectadas en todo el mundo por el virus linfotrópico T humano (4, 5). Se ha documentado que dicha infección puede progresar a la cronicidad y cerca de 10% de los portadores de HTLV-1 pueden desarrollar mielopatía subaguda invalidante conocida como mielopatía relacionada al HTLV o paraparesia espástica tropical (TSP), que suele aparecer algunos años después de la infección, mientras que otros pueden presentar leucemia / linfoma de células T agudas (ATLL), después de varias décadas de infección ambas pueden llegar a ser potencialmente mortales (6, 7).

Aunque la transmisión de HTLV en procedimientos de trasplante no ha sido evidenciada con regularidad, existen reportes de casos de pacientes trasplantados con cuadros clínicos relacionados con infección por el virus en donde los inmunosupresores utilizados para el tratamiento post-trasplante parecen jugar un papel importante en el inicio rápido de la enfermedad, especialmente en casos descritos de HTLV-1 y desarrollo de mielopatías (8-13). En Colombia, se debe realizar la tamización obligatoria mediante la detección de anticuerpos contra el virus linfotrópico de células T humanas – HTLV-1 y 2, con el fin de garantizar la calidad de los órganos extraídos con fines de trasplante según la normatividad vigente (14).

Las infecciones asociadas a trasplante pueden clasificarse en esperadas e inesperadas. Las transmisiones esperadas, se producen cuando las infecciones se identifican mediante la selección del donante como por ejemplo el citomegalovirus que permite categorizar e intervenir el riesgo; la transmisión inesperada puede ocurrir debido a la falta de tamización o por un desempeño inadecuado de las pruebas, esto sucede en el caso de resultados falsos negativos del tamizaje realizado al donante, estos casos generalmente tienen mayor morbilidad y mortalidad dado que no es posible tomar medidas para minimizar los riesgos (15, 16).

En Colombia como en otros países, puede conocerse la prevalencia de HTLV-1 y HTLV-2 por información sumi-

nistrada en estudios de donantes en bancos de sangre que, aunque es una población preseleccionada con un riesgo menor de enfermedades transmisibles por vía parenteral, permite tener un acercamiento al panorama global y ha logrado la identificación de zonas endémicas en las regiones caribe y pacífica de nuestro país (17, 18). El objetivo del estudio fue describir la prevalencia de infección por HTLV-1 y HTLV-2, en donantes de órganos y receptores de trasplante renal en Colombia.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, para determinar la seroprevalencia de HTLV-1 y HTLV-2, en una población compuesta por un total de 1979 donantes de órganos y 3311 receptores de trasplante renal, utilizando como fuente de información el sistema nacional de información de la Red Nacional de Donación y Trasplante, sistema RedDataINS®; dicha información fue incluida por las instituciones prestadoras de servicios de salud habilitadas con programas de trasplante renal durante el periodo comprendido entre el año 2010-2017.

En el caso de los donantes, el reporte de anticuerpos contra el virus linfotrópico de células T Humanas -HTLV-1 y 2, obedece al cumplimiento de los procedimientos establecidos en la normatividad vigente y en el caso de los receptores corresponde a los resultados de las pruebas diagnósticas y determinación de perfil inmunológico. Dichas pruebas fueron realizadas durante el estudio pre trasplante a cada uno de los individuos que ingresa a lista de espera única nacional para trasplante renal en Colombia (14).

Las variables sociodemográficas incluidas en la caracterización de la población correspondieron a edad, sexo, regional de reporte, departamento de residencia y régimen de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud; las variables clínicas incluyeron el grupo sanguíneo, los resultados de las pruebas de anticuerpos contra el virus linfotrópico de células T humanas -HTLV-1 y 2 y los resultados de la determinación molecular de la tipificación de los antígenos leucocitarios humanos HLA.

El análisis se efectuó en dos etapas con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 2.2 licenciado al Instituto Nacional de Salud. Durante la primera etapa o de análisis univariado se describieron las variables incluidas y se realizó el cálculo de frecuencias absolutas. En la siguiente etapa, se realizó el cálculo de la seroprevalencia general de anticuerpos contra el virus linfotrópico de células T humanas -HTLV-1 y 2 en donantes de órganos y receptores de trasplante renal, de

acuerdo a la información suministrada por las instituciones prestadoras de servicios de salud trasplantadoras en el sistema nacional de información en donación y trasplantes, se identificaron los alelos HLA relacionados con riesgo mayor de desarrollo de enfermedad.

Consideraciones éticas

Este es un estudio retrospectivo que utilizó información secundaria en donde no hubo riesgo adicional, se utilizaron los datos de donantes y receptores que, en cumplimiento de la normatividad vigente, fueron ingresados al sistema de información de la Red Nacional de Donación y Trasplantes y las muestras ya habían sido recolectadas y procesadas previamente al estudio. No se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos participantes, por lo tanto, este estudio es catalogado como investigación sin riesgo de acuerdo a la clasificación establecida en la Resolución 8430 del Ministerio de Salud del año 1993. En el presente estudio se protegió la confidencialidad de la información según los lineamientos establecidos y la normatividad vigente de la Red Nacional de Donación y Trasplantes (14).

Resultados

Donantes

Se analizaron un total de 1979 donantes de órganos, el 68% fueron hombres, la mediana de edad fue de 34 años, con un mínimo de un año y máximo de 68 años. El mayor porcentaje de donantes se presentó durante el año 2010 (23.4%), el 37% del total de los donantes fueron gestionados en la regional número dos, sede administrativa ubicada en Medellín, el 57% se encontraban afiliados al régimen contributivo y 65% eran grupo de sangre O (Tabla 1). Del total de donantes, 60% fue de tipo totipotencial, 34% multiorgánico y 6% de un solo órgano.

De los 1979 donantes incluidos en el estudio, se realizó prueba de tamizaje para determinar la presencia de anticuerpos anti HTLV-1 a 92% (1820), la prevalencia estimada de la población de estudio fue de 0.2%, con un total de cuatro casos positivos. El 50% de los casos provenían de la costa pacífica (área endémica en Colombia) y eran de sexo masculino. El 90% de los donantes fueron tamizados para HTLV-2, estimando una prevalencia de 0.2% (IC 95%), en la población analizada; el 100% de los casos se presentaron en hombres.

Receptores de trasplante renal

Se estudiaron 3311 pacientes trasplantados renales de los cuales, el 60% correspondieron a hombres con una mediana de edad de 43 años, mínimo de un año y máximo de 77 años. El mayor porcentaje de trasplantes (25.8%) se presentó durante el año 2010. El 32% de los pacientes trasplantados pertenecía a la regional 2 con sede administrativa en Medellín, el 74% se encontraba afiliado al régimen contributivo y 62% presentaba grupo sanguíneo O.

Tabla 1. Características generales de los donantes y receptores de trasplante renal, Colombia 2010-2017.

| Características | Donantes | | Trasplantados renales | |
|------------------------|----------|----|-----------------------|------|
| | n | % | n | % |
| Sexo | | | | |
| Femenino | 627 | 32 | 1314 | 40 |
| Masculino | 1352 | 68 | 1997 | 60 |
| Grupos de edad | | | | |
| < 18 | 237 | 12 | 332 | 10 |
| 18-29 | 534 | 27 | 761 | 23 |
| 30-49 | 714 | 36 | 1225 | 37 |
| >50 | 494 | 25 | 993 | 30 |
| Regional | | | | |
| Bogotá | 673 | 34 | 1025 | 30.9 |
| Medellín | 733 | 37 | 1061 | 32.1 |
| Cali | 376 | 19 | 791 | 23.9 |
| Bucaramanga | 119 | 6 | 234 | 7.1 |
| Barranquilla | 19 | 1 | 80 | 2.4 |
| Neiva | 59 | 3 | 120 | 3.6 |
| Régimen | | | | |
| Contributivo | 1119 | 57 | 2450 | 74 |
| Subsidiado | 504 | 25 | 795 | 24 |
| Otros | 356 | 18 | 66 | 2 |
| Grupo sanguíneo | | | | |
| O | 1286 | 65 | 2053 | 62 |
| A | 534 | 27 | 927 | 28 |
| B | 139 | 7 | 265 | 8 |
| AB | 20 | 1 | 66 | 2 |

El 92% eran mestizos, 6% afrocolombiano, 1% indígenas y el 1% restantes no tenía información reportada. El 93% de casos fue trasplantado con donante cadavérico.

El análisis de los 3311 pacientes trasplantados de riñón entre los años 2010-2017, evidenció que solo a 44% se le realizó tamización para HTLV-1 y a 43% para HTLV-2; la prevalencia encontrada para ambos subtipos fue 0.3% (IC 95%). Del total de pacientes con resultado positivo para HTLV-1; 2 presentaron la expresión de HLA DRB1*01.

Discusión

El principal hallazgo del estudio presentado indica que la frecuencia de HTLV-1 y 2 de los donantes y pacientes trasplantados en Colombia, es similar a la reportada en estudios de donantes de sangre en Colombia (18).

Aunque esta población puede estar muy seleccionada debido a las condiciones para trasplantes o donación de sangre, es un marcador de la tendencia de la prevalencia en la población general. También es importante resaltar que 50% de los casos positivos entre los donantes proviene de la costa pacífica colombiana, un área relacionada con la migración de población afrodescendiente, situación que podría sugerir que se mantiene una prevalencia mayor comparada con el resto de la población colombiana, como se documentó desde hace 30 años (19).

La normatividad colombiana establece claramente la obligatoriedad de la tamización para HTLV-1 y 2 en donantes de órganos, sin embargo, este estudio mostró que no se cumple en su totalidad la norma y por lo tanto, queda parte de la población que recibe órganos con fines de trasplante, expuesta a un riesgo de infección (14). La infección por estos virus en los receptores de órganos se ha relacionado con la aparición de mielopatía (TSP), desorden proliferativo posterior a trasplante (una forma de linfoma en pacientes trasplantados), o ATLL, tanto en pacientes con trasplantes de médula ósea como en trasplantes de órganos sólidos (20, 21). Incluso se ha documentado la ocurrencia de casos en España a partir de donantes colombianos como lo describe Mendoza y cols (21). La importancia de la identificación de estos virus, especialmente en escenarios de bajas tasas de donantes, ha llevado incluso a considerar la utilización de antivirales para su prevención en los pacientes que reciben los órganos de pacientes infectados (22). La totalidad de los órganos extraídos de los donantes identificados con pruebas positivas para HTLV-1 y 2 fueron descartados. Sin embargo, quedó en la población de pacientes trasplantados el riesgo de aquellos donantes no tamizados, el 8% para HTLV-1 y 10% para HTLV-2. La mitad de los donantes con resultados positivos pertenecían a zonas endémicas de Colombia, por lo que es necesario mayor adherencia frente a la tamización en especial en zonas que han sido identificadas de mayor riesgo. Adicionalmente, en Colombia existen documentos técnicos emitidos por la Coordinación Nacional de la Red de Donación y Trasplantes en donde también se establece que todos los receptores en estudio pretrasplante deben ser tamizados para determinar la presencia de anticuerpos anti HTLV-1 y 2, los resultados de este estudio sugieren que existe una baja adherencia a estos lineamientos técnicos (23, 24).

Existen factores de riesgo identificados para adquirir la infección por el virus que pueden llegar a estar relacionados con mecanismos que facilitan el desarrollo de la enfermedad, entre éstos podemos citar una carga viral aumentada, tratamiento con fármacos inmunosupresores, presencia de antígenos leucocitarios humanos B*5401 y DRB1*0101 y algunos otros factores genéticos involucrados en la trans-

cripción de citoquinas (25-27); en el caso de los pacientes trasplantados cobra un importante valor la determinación del estado serológico pre trasplante puesto que el tratamiento inmunosupresor en la etapa post-trasplante es inevitable. Adicionalmente, es claro que los pacientes infectados a través de órganos de donantes con infección llegan a desarrollar complicaciones extremadamente rápido (meses a pocos años), por tal motivo la adherencia a las guías de tamización debe ser más apropiada a fin de minimizar riesgos de desarrollo de enfermedad por HTLV en esta población (23, 24). En este estudio fue posible la identificación del alelo HLA DRB1*0101 en dos de los cinco pacientes que presentaron anticuerpos contra HTLV-1. En Colombia la frecuencia del alelo DRB1*01 es cerca de 10% ocupando el quinto lugar en frecuencia de alelos del locus HLA DRB1 (28), por lo que dos de cinco pacientes sugiere una frecuencia alta. Estos pacientes requieren un seguimiento oportuno que pretenda determinar cualquier signo o síntoma relacionado con desarrollo de enfermedad, y aquellos identificados con el alelo HLA DRB1*0101 después de dos y tres años de trasplante respectivamente, no han presentado ningún cuadro clínico relacionado.

Las limitaciones de este estudio incluyen la falta de información del total de los donantes, pacientes trasplantados y potencialmente las diferencias en el rendimiento de las diferentes pruebas que hayan sido utilizadas por los distintos prestadores de salud que realizan el rescate de órganos en nuestro medio y que podrían afectar la precisión de nuestros resultados.

En conclusión, la frecuencia de HTLV-1 y 2 entre los donantes y los receptores de trasplante de órganos en Colombia es similar a lo identificado en bancos de sangre, y podría sugerir que aún existen áreas endémicas en el país. Adicionalmente, se documenta que no se cumple con el protocolo de tamización de 100% de los potenciales donantes y receptores. Aunque no es muy claro el impacto de la transmisión de estos virus entre los receptores, la literatura sugiere un alto riesgo de complicaciones tempranas y tardías, tanto neurológicas como hematológicas que serían potencialmente prevenibles si se cumpliera el tamizaje.

Agradecimientos

Agradecemos al Instituto Nacional de Salud especialmente a sus dependencias: Dirección de Redes en Salud Pública, Coordinación Nacional de la Red de Donación y Trasplantes.

Referencias

1. **Poiesz BJ, Ruscetti FW, Reitz MS, Kalyanaraman VS, Gallo RC.** Isolation of a new type C retrovirus (HTLV) in primary uncultured cells of a patient with Sezary T-cell leukaemia. *Nature* 1981; 294:268-271.
2. **Kalyanaraman VS, Sarngadharan MG, Robert-Guroff M, Miyoshi I, Golde D, Gallo RC.** A new subtype of human T-cell leukemia virus (HTLV-II) associated with a T-cell variant of hairy cell leukemia. *Science* 1982; 218:571-573.
3. **Paiva A, Casseb J.** Sexual transmission of human T-cell lymphotropic virus type 1. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2014;47: 265-74.
4. **Hlela C, Shepperd S, Khumalo N et al.** The prevalence of HTLV type 1 in the general population is unknown. *AIDS Rev* 2009; 11: 205-214
5. **Gessain A, Cassar O.** Epidemiological aspects and world distribution of HTLV-1 infection. *Front Microbiol* 2012; 3: 388.

6. **Gessain A, Barin F, Vernant J et al.** Antibodies to human T-lymphotropic virus type-I in patients with tropical spastic paraparesis. *Lancet* 1985; 2: 407–410.
7. **Yoshida M, Seiki M, Yamaguchi K et al.** Monoclonal integration of HTLV provirus in all primary tumors of adult T-cell leukemia suggests causative role of human T-cell leukemia virus in the disease. *Proc Natl Acad Sci USA* 1984; 81: 2534–2537.
8. **Armstrong M, Corbett C, Rowe I, et al.** HTLV-1 in solid organ transplantation: current challenges and future management strategies. *Transplantation* 2012; 94: 1075–1084.
9. **Taylor G.** Lessons on transplant-acquired HTLV infection. *Clin Infect Dis* 2013; 57: 1425–1426.
10. **Nakatsuji Y, Sugai F, Watanabe S, et al.** HTLV-I associated myelopathy manifested after renal transplantation. *J Neurol Sci* 2000; 177:154–156.
11. **Toro C, Rodés B, Poveda E, et al.** Rapid development of subacute myelopathy in three organ transplant recipients after transmission of HTLV type I from a single donor. *Transplantation* 2003; 75: 102–104.
12. **Soyama A, Eguchi S, Takatsuki M, et al.** HTLV type 1-associated myelopathy following living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2008;14: 647–650.
13. **Roc L, Mendoza C, Fernández M, Reina G, Soriano V.** Rapid subacute myelopathy following kidney transplantation from HTLV-1 donors: role of immunosuppressors and failure of antiretrovirals. *Ther Adv Infectious Dis* 2019, Vol. 6: 1–8
14. **Ministerio de Salud y Protección Social.** Decreto 2493. Diario Oficial No.45631; (04-08-2004).
15. **Garzoni C, Ison MG.** Uniform definitions for donor- derived infectious disease transmissions in solid organ transplantation. *Transplantation*. 2011;92:1297-1300
16. **Karuthu S, Blumberg EA.** Common infections in kidney transplant recipients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012;7:2058-2070
17. **Cortés A, Beltrán M, Gallego GA, Isaza LM.** Estudio prospectivo seroepidemiológico de infección por el virus linfotrópico humano I y II (HTLV-I/II) en donantes de sangre de áreas colombianas endémicas y no endémicas. *Colombia Médica*.1999;30:19-25.
18. **Bermudez M, Berrio M, Herrera A, Rodríguez M, García S, Beltrán M.** Prevalencia de la infección con el virus linfotrópico de células T humanas de tipo 1 y 2 en donantes de sangre en Colombia, 2001-2014: implicaciones sobre la seguridad de la transfusión. *Biomédica* 2016; 36(Supl.2):194-200.
19. **Maloney M, Ramirez H, Levin A, Blattner W.** A survey of the human T-cell lymphotropic virus type I (HTLV-I) in South-Western Colombia. *Int J Cancer* 1989; 44(3):419-423
20. **Kawano N, Yoshida S, Kawano S, Kuriyama T, Tahara Y, et al.** The clinical impact of human T-lymphotropic virus type 1 (HTLV-1) infection on the development of adult T-cell leukemia-lymphoma (ATL) or HTLV-1-associated myelopathy (HAM) / atypical HAM after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (allo-HSCT) and renal transplantation. *Clin Exp Hematop* 2018; 58 (3): 107-121.
21. **Mendoza C, Roc L, Benito R, Reina G, Ramos J, et al.** HTLV-1 infection in solid organ transplant donors and recipients in Spain. *BMC Infect Dis*. 2019; 19 (1):706
22. **Moreno-Ajona, D, Yuste, J.R., Martín, P. et al.** HTLV-1 myelopathy after renal transplant and antiviral prophylaxis: the need for screening. *J. Neurovirol*. 2018. 24, 523–525.
23. **Instituto Nacional de Salud-INS.** Comisión de Riñón. Version 9. 2020 [Fecha de consulta: noviembre 10 del 2020]. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/comision-de-ri%C3%B1on-2020.pdf>
24. **Instituto Nacional de Salud-INS.** Evaluación de pacientes para trasplante renal e ingreso a lista de espera para trasplante con donante cadavérico o vivo.2016. [Fecha de consulta: noviembre 10 del 2019]. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/Direcciones/RedesSaludPublica/DonacionOrganosYTejidos/Paginas/Marco-Legal,-Documentos-Tecnicos-y-Estadisticas.aspx>
25. **Torres JA, Taimur S.** Postrenal transplant human T-cell lymphotropic virus type I-associated myelopathy/tropical spastic paraparesis: a case report and review of the literature. *Transplant Direct* 2015;1:e3.
26. **Ghaffari J, Ebrahimi M, Makhloogh A, et al.** Seroprevalence of human T-cell lymphotropic virus 1 infection in hemodialysis patients: should we be concerned about it? *Iran J Kidney Dis* 2013;7:187–90.
27. **Treviño A, Lopez M, Vispo E, et al.** Development of tropical spastic paraparesis in human T-lymphotropic virus type 1 carriers is influenced by interleukin 28B gene polymorphisms. *Clin Infect Dis* 2012;55:e1–4.
28. **Arias Y, Osorio K, Bayona B, Ercilia G, Beltrán M.** Determinación del polimorfismo de HLA-A, -B y -DRB1 en donantes de órganos con muerte encefálica representativos de la población general colombiana, 2007-2014. 184. *Biomédica* 2017; 37:184-90.

