



Anemia severa por anquilostomiasis en paciente del municipio de Cruces, Cienfuegos

Severe anemia due to hookworm in a patient from the municipality of Cruces,

Amanda Avello Rodríguez ¹   Dra. Midiela López López ¹ 

RESUMEN

Introducción: la anquilostomiasis constituye un problema de salud importante en países subdesarrollados, mientras que en Cuba presenta una baja incidencia en la actualidad.

Objetivo: describir el caso de una paciente del municipio de Cruces diagnosticada con anemia severa secundaria a anquilostomiasis.

Presentación del caso: paciente de 36 años, fumadora, de procedencia rural, bajo nivel socioeconómico, antecedente de anemia desde hace aproximadamente 4 años, que 15 días atrás comenzó con decaimiento marcado, cefalea y disnea, acompañados de sensación de repletéz y pérdida de peso. Al examen físico presentó palidez mucocutánea, y en los complementarios, cifras bajas de hemoglobina (60 g/L) y constantes corpusculares, así como eosinofilia. El examen directo de heces fecales informó huevos ancilostomídeos. Se indicó transfusión de glóbulos rojos y tratamiento con antiparasitarios.

Conclusiones: confirmar la existencia de esta parasitosis en la provincia de Cienfuegos resalta la necesidad de fortalecer su control con la implementación de programas de prevención de salud, así como de saneamiento e higienización, en esta y otras comunidades de riesgo, así como del estudio parasitológico de pacientes con cuadros similares.

Palabras Clave: Ancylostoma; Anemia Ferropénica; Anquilostomiasis; Necatoriasis; Necator americanus; Parasitosis Intestinales

AFILIACIÓN

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba.



ABSTRACT

Introduction: hookworm infection is an important health problem in underdeveloped countries, while in Cuba it currently has a low incidence.

Objective: to describe the case of a patient from the municipality of Cruces diagnosed with severe anemia secondary to hookworm.

Case presentation: 36-year-old patient, smoker, rural origin, low socioeconomic level, history of anemia for approximately 4 years, which 15 days ago began with marked decay, headache and dyspnea, accompanied by a feeling of fullness and weight loss. On physical examination, he presented mucocutaneous paleness, and on complementary tests, low hemoglobin levels (60 g/L) and corpuscular constants, as well as eosinophilia. Direct examination of feces reported hookworm eggs. Red blood cell transfusion and antiparasitic treatment were indicated.

Conclusions: confirming the existence of this parasitosis in the province of Cienfuegos highlights the need to strengthen its control with the implementation of health prevention programs, as well as sanitation and hygiene, in this and other risk communities, and also the need for parasitological study. of patients with similar pictures.

Keywords: Ancylostoma; Ancylostomiasis; Iron-Deficiency Anemia; Necatoriasis; Necator americanus; Parasitic Intestinal Diseases.

INTRODUCCIÓN

La anquilostomiasis o uncinariasis es una geohelmintiasis intestinal, provocada por nemátodos hematófagos de la familia *Ancylostomidae*, caracterizados por poseer una cápsula bucal quitinosa provista de piezas cortantes. Los dos anquilostomas que infectan con más frecuencia al ser humano son *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*,¹ aunque recientemente *Ancylostoma ceylanicum* ha emergido como un parásito humano importante en algunos países.²

La primera descripción de *Ancylostoma duodenale* fue hecha por Dubini en 1838, en Milán, Italia, de gusanos obtenidos en una autopsia, siendo su distribución original en el Mediterráneo europeo, África y Medio Oriente. En América Latina fue introducido por los primeros colonizadores del Viejo Mundo, y ahora está presente en numerosas comunidades de la región. El *Necator americanus* fue descrito por Stiles en 1902, de muestras recogidas en Galveston, Texas, al parecer importado desde África.^{1,3}



La transmisión de la infección requiere que las heces con huevos se depositen en suelos sombreados y bien drenados, y se ve favorecida por el clima húmedo y cálido (tropical). Las larvas filariformes (infecciosas) penetran a través de la piel intacta, pasan al torrente circulatorio y son transportadas a los pulmones. Posteriormente, salen del árbol respiratorio a través de la tos, se degluten y se transforma en gusanos adultos en el intestino delgado. Las larvas de *Ancylostoma* también pueden llegar por la vía de la mucosa orofaríngea. El gusano adulto posee una cabeza en forma de gancho, y se adhiere a las vellosidades del duodeno-yeyuno, y en casos graves íleon, por medio de dientes (*Ancylostoma*) o láminas cortantes (*Necator*). Cada hembra pone de 10 000 a 20 000 huevos diarios que se liberan con las heces. La puesta de huevos comienza 4-8 semanas después de la exposición inicial y puede persistir durante cinco años. ^{4, 5, 6}

Las larvas pueden producir una reacción alérgica con exantema en el punto de entrada y su migración a los pulmones puede originar neumonitis, con tos seca, ardor de garganta, sibilancias asmáticas, fiebre, a veces esputo hemoptoico, y eosinofilia. Los gusanos adultos producen síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos, diarrea y sangrado digestivo. La pérdida de sangre originada por los gusanos al alimentarse puede provocar anemia microcítica hipocrómica, que es la principal manifestación de esta parasitosis. En las infecciones crónicas y graves en niños se puede encontrar degeneración y retraso del desarrollo mental y físico. ^{4, 5, 6}

Se estima que más de 740 millones de personas están infectadas por anquilostomas en todo el mundo, de los cuales unos 50 millones residen en Latinoamérica y el Caribe, siendo más prevalente en países en desarrollo, así como comunidades o asentamientos con pocos recursos. ^{7, 8} En Cuba, dos importantes encuestas nacionales de infecciones parasitarias, en 1984 y 2009, hallaron una prevalencia de infección por anquilostomídeos de 8,4 % y 0,85 %, respectivamente, lo que representa una sensible mejoría en esos 25 años, ⁹ sobre todo para enfermedades que son consideradas desatendidas por la OMS. ⁷ Ello probablemente es resultado de las transformaciones socioeconómicas y culturales, el envejecimiento poblacional y las políticas de salud que han tenido lugar en el país.

Además, la anquilostomiasis resultó una parasitosis mucho menos frecuente en nuestro país que *Enterobius vermicularis* (2,41 %), *Ascaris lumbricoides* (1,61 %) y *Trichuris trichiura* (1,14 %) en la encuesta del año 2009, ⁽⁹⁾ así como en otro reciente estudio villaclareño. ¹⁰ Sin embargo, en determinadas comunidades de riesgo continúan prevaleciendo infecciones de este tipo, aunque en la literatura consultada no se encontró ninguna referencia específica a infecciones por uncinarias en la provincia de Cienfuegos. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue dar a conocer el caso de una paciente del municipio de Cruces diagnosticada con anemia severa secundaria a anquilostomiasis.



PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenina, blanca, de 36 años de edad, fumadora desde hace más o menos 10 años, con nivel socioeconómico bajo. Reside en la comunidad rural de Potrerillo, comunicada por terraplenes, en una vivienda con regulares condiciones estructurales, buena iluminación y ventilación, bajo índice de hacinamiento y condiciones higiénicas deficientes, donde convive con su esposo y sus dos hijas. Se relaciona en su entorno con animales domésticos, algunas gallinas y un caballo, así como con otros animales silvestres. Se dedica a labores domésticas, así como agrícolas en terrenos cercanos a la residencia.

Presenta antecedentes patológicos de anemia desde hace aproximadamente 4 años, para lo que llevó tratamiento con vitaminas y minerales por vía oral, sin obtener mejoría. Llegó a requerir transfusión sanguínea tras la realización de una cesárea, hace cuatro años. Ahora refiere que desde hace más o menos 15 días comenzó con decaimiento marcado, cefalea y disnea a los esfuerzos, además de anorexia, náuseas y en ocasiones sensación de repletéz, que se han acompañado de pérdida de peso leve. La paciente refiere presentar períodos menstruales regulares y no haber sufrido ningún trauma pasado ni reciente importante.

Al examen físico inicial se constatan palidez cutánea y mucosa, pelo fino y quebradizo, así como cambios tróficos leves en las extremidades inferiores y uñas, sin otros hallazgos relevantes.

Los estudios hematológicos sucesivos, realizados con intervalos de 3 días, arrojaron cifras bajas de hemoglobina (60 g/L, 76 g/L, 78 g/L) y hematocrito (022, y 024 en dos ocasiones), conteo de leucocitos ligeramente elevado ($13 \times 10^9/L$, $8,5 \times 10^9/L$, $7,1 \times 10^9/L$), con aumento de los eosinófilos en el conteo diferencial (stab 000; segmentados 044, 065 y 059; eosinófilos 021, 016 y 014; linfocitos 035, 019 y 027; monocitos 000). El conteo de plaquetas fue de $190\,000/mm^3$ y el conteo absoluto de eosinófilos fue de $2,73 \times 10^9/L$. Además, el volumen corpuscular medio fue de 60,4 fento/L, la hemoglobina corpuscular media de 16,4 pg y la concentración de hemoglobina corpuscular media de 276 g/L. Cualitativamente, la lámina periférica informa hematíes en pila de moneda, hipocromía “xxx” y anisocitosis, leucocitos adecuados, con eosinofilia moderada, y plaquetas adecuadas. Se encontraron también valores de proteínas totales de 64 g/L, albúmina de 41 g/L, globulinas de 23 g/L y transferrina 2 de 3,95 g/L.

En el ultrasonido abdominal se informa hígado de tamaño normal con ecopatrón homogéneo, vesícula biliar, páncreas y bazo sin alteraciones, riñones con buen parénquima sin hidronefrosis, vejiga vacía, no adenopatías y no líquido libre en cavidad. Se realiza endoscopia, en la cual no se pudieron obtener datos por falta de cooperación de la paciente. Se recibe resultado del urocultivo, que no informa crecimiento bacteriano.

El examen directo de heces fecales en fresco (seriado), realizado en el Laboratorio de Microbiología del Hospital “Gustavo Aldereguía Lima” de la provincia de Cienfuegos, informa que se observan huevos segmentados característicos, de



aproximadamente 60 μm de largo y 30 μm de ancho, con una cáscara fina y conteniendo en su interior una larva en desarrollo, que corresponden a huevos anquilostomídeos.

Se constata por tanto el síndrome anémico anteriormente conocido en la paciente, que hasta el momento tolera bien, sin repercusión hemodinámica. Ante las manifestaciones clínicas y los resultados de los complementarios se plantea como diagnóstico nosológico actual una anemia severa secundaria a parasitismo intestinal por hematófagos, específicamente uncinarias. Se indica transfusión de una bolsa de glóbulos rojos y se comienza con tratamiento por vía oral con antiparasitarios.

DISCUSIÓN

La anquilostomiasis es un problema de salud pública a nivel mundial. Se conoce que su prevalencia es mayor en áreas rurales de zonas tropicales y subtropicales, favorecida por factores socioeconómicos, higiene deficiente, mal manejo de residuos biológicos, fecalismo al aire libre y el no uso de calzado. ⁶

En Cuba, la reducción del índice general de prevalencia de geohelminthiasis no debe conducir a una desestimación de la existencia de asentamientos humanos que, por sus características geográficas, climatológicas y socioeconómicas particulares, presentan condiciones para una mayor transmisión de estas infecciones, y donde pudieran existir subregistros. ¹⁰ Así, por ejemplo, en los municipios de San Juan y Martínez y San Miguel del Padrón, en el Occidente del país, fueron hallados índices de prevalencia de geohelminthiasis de 59,5 % y 28,4 %, respectivamente. ¹¹ Confirmar la existencia de una parasitosis infrecuente como la anquilostomiasis en el municipio de Cruces, Cienfuegos, resalta la necesidad de fortalecer el control de estas infecciones con el diseño e implementación de programas de promoción y prevención de salud, así como de saneamiento e higienización, con un enfoque multisectorial.

La literatura sostiene que la educación, la mejora de las condiciones sanitarias y la eliminación controlada de las heces procedentes del ser humano son medidas de gran importancia. El simple hecho de usar calzado en las zonas endémicas y no ingerir agua ni alimentos contaminados, ayuda a reducir la prevalencia de la infección. Otras medidas higiénico-sanitarias como desparasitación masiva periódica y suplementos alimentarios de hierro y proteínas en zonas endémicas y poblaciones endémicas pueden ser útiles. ^{5, 8, 11} Adicionalmente, es indispensable la pesquisa en grupos de riesgo de padecer dichas helmintiasis, y el estudio integral de aquellos pacientes con cuadros similares.

La población más susceptible son los niños preescolares y escolares quienes juegan en los suelos contaminados; pero también los adultos relacionados con terrenos y suelos húmedos, como mineros, agricultores y otros, pueden tener un gran riesgo de exposición. A su vez, la afectación es más intensa en grupos como las embarazadas, los lactantes y ancianos debilitados. ⁵ La paciente de este caso



necesitó de una transfusión sanguínea luego de su segunda cesárea, por lo que no se puede descartar que la infección date de esa fecha, y le haya afectado durante su embarazo. En embarazadas con parasitación intensa se ha observado aumento de la mortalidad materno-fetal, sobre todo en el primer trimestre. ¹²

Cerca del 22 % de los pacientes infectados por uncinarias presentan anemia y el 1,9 % corresponde a anemia severa (< 7 mg/dL). ¹³ La pérdida de sangre resulta del anclaje y succión de los gusanos en la mucosa y su reubicación, que deja lesiones ulceroerosivas sangrantes, así como a la acción química de enzimas hidrolíticas y anticoagulantes como el factor inhibidor Xa y VIIa y el factor antiplaquetario. ⁶ Se estima que la pérdida diaria de sangre es de 0,25-0,3 ml por cada *A. duodenale* adulto y de 0,1 a 0,5 ml por cada *N. americanus* adulto. Una hemorragia de 1 ml al día causará en un lapso de 2 años la pérdida aproximada de 250 mg de hierro, lo que equivale al depósito orgánico de hierro de una mujer de 50 kg. ^{1, 2}

Estas carencias se traducen en apatía, fatiga, palidez mucconjuntival, tumefacción facial, palpitations y edema generalizado; el cabello se vuelve delgado y ralo. También se ha informado piel cerosa y amarillenta, atribuida más a la hipoalbuminemia que a la anemia. Los pacientes suelen referir dificultad para la concentración y baja productividad laboral. ^{1, 2} Como se describió anteriormente, muchos de estos síntomas y signos fueron presentados por la paciente en cuestión, acompañados de manifestaciones digestivas. La larga evolución de la anemia con poca repercusión hemodinámica no es un fenómeno raro en estos casos; incluso se han reportado niños con palidez y baja estatura que permanecieron ambulatorios a pesar de tener solo 2 g/dL de hemoglobina. ²

Por otro lado, según Carrada et al, ¹ cuando hay un déficit nutricional, y la pérdida sanguínea supera a la ingesta férrica diaria, con agotamiento de las reservas del hospedero, se presentan con más gravedad los signos y síntomas derivados de la anemia. Dicho componente nutricional probablemente resultó de importancia en la progresión del estado de la paciente, ya que debido a su nivel socioeconómico bajo y costumbres, mantenía una dieta formada principalmente por cereales y viandas, con un bajo consumo de carnes y pescados. Además, la pérdida menstrual en la mujer también contribuye a la severidad del síndrome anémico.

El examen de materia fecal mediante el coprológico continúa siendo la prueba estándar para la detección parasitaria. ¹³ Se ha descrito que en la observación microscópica de heces fecales mediante coloración con eosina o solución de Lugol, se observan huevos segmentados, no teñidos de bilis, que miden 60-75 µm de largo y 35-40 µm de ancho, son ovoides, envueltos por una cáscara hialina y delgada, y contienen una larva en desarrollo, características que fueron halladas en el caso estudiado (Ver anexo 1). No hay larvas en las muestras de heces, a menos que la muestra se deje a temperatura ambiente durante 1 día o más. ^{4, 5} Es necesario realizar la observación de al menos 3 muestras para mejorar la sensibilidad de la prueba, que puede variar de 52 % (un solo día) a 79 % (días consecutivos). ⁽¹³⁾ Ello está establecido en la marcha técnica de nuestro laboratorio.



Además, se pueden realizar técnicas de sedimentación y centrifugación para concentración de la muestra, o los métodos de Kato-Katz y Stoll para conteo de huevos. Otros métodos como el de Harada-Mori (coprocultivo), con el que pueden observarse las larvas, o los indirectos, no son muy usados.^{14, 15} No es posible distinguir los huevos de *A. duodenale* de los de *N. americanus*; resulta necesario examinar las larvas para poder identificar cada especie. Sin embargo, su distinción carece de utilidad en el ámbito clínico, para la selección del tratamiento.⁴ Existen distintas variantes de PCR para el diagnóstico de geohelminetos, que han probado ser una alternativa superior a la microscopía, pero no están ampliamente distribuidas en los laboratorios clínicos en la actualidad. Con endoscopia se ha podido observar la lombriz viva, firmemente adherida sobre la mucosa intestinal; sin embargo, el diagnóstico por este medio no es frecuente.^{14, 15} En este caso, no se requirió una técnica de concentración ya que el nivel de infestación era elevado y se encontraron con facilidad los huevos en la muestra.

Los fármacos de elección para el tratamiento de la anquilostomiasis son mebendazol y albendazol y como alternativa se emplea pamoato de pirantel. Además de la erradicación de los gusanos para detener la pérdida de sangre, está indicada la administración de hierro con el fin de corregir la anemia resultante. En los casos de anemia grave pueden ser necesarias transfusiones sanguíneas,^{4, 5, 6} como ocurrió en el caso descrito.

CONCLUSIONES

La infección por ancylostomídeos constituye un significativo problema de salud en países en desarrollo, sobre todo en comunidades con bajos recursos y en grupos de riesgo como niños, embarazadas y ancianos debilitados. Confirmar la existencia de esta parasitosis en el municipio de Cruces, en Cienfuegos, resalta la necesidad de fortalecer su control con la implementación de programas de prevención de salud, así como de saneamiento e higienización, en esta y otras comunidades de riesgo. Adicionalmente, es indispensable el estudio integral y parasitológico de aquellos pacientes que presenten los factores de riesgo y cuadros de anemia crónica, acompañada o no de síntomas respiratorios o digestivos. El examen directo de heces fecales es un complementario sencillo que posibilita el diagnóstico y selección del tratamiento de esta parasitosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carrada-Bravo T. Uncinariasis: ciclo vital, cuadros clínicos, patofisiología y modelos animales. Rev Mex Patol Clín [Internet]. 2007 Oct-Dic [citado 2023 Abr 20];54(4):187-199. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/medigraphic.cgi>
2. Umbrello G, Pinzani R, Bandera A, Formenti F, Zavarise G, Arghittu M, Girelli D, Maraschini A, Muscatello A, Marchisio P, Bosis S. Hookworm infection in infants: a case report and review of literature. Ital J Pediatr



- [Internet]. 2021 Feb 9 [citado 2023 Abr 20];47(1):26. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13052-021-00981-1>
- Clements ACA, Addis Alene K. Global distribution of human hookworm species and differences in their morbidity effects: a systematic review. *Lancet Microbe* [Internet]. 2022 Ene [citado 2023 Abr 20];3(1):e72-e79. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(21\)00181-6](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(21)00181-6)
 - Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. *Microbiología médica* [7ª Edición]. Barcelona, España: Elsevier España, S.L.; 2014.
 - Fernández-Rivas G, Rivaya B, Romaní N, Wang JH, Alcaide M, Matas L. Diagnóstico de las infecciones por geohelminetos. Un problema sin resolver en la era de las ómicas. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2019 [citado 2023 Abr 20];37(Supl 1):20-25. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(19\)30178-8](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(19)30178-8)
 - Rodríguez Lima IG. Análisis in silico del genoma de *Ancylostoma duodenale* y *Necator Americanus* para la identificación de blancos farmacológicos con capacidad de interacción con drogas antiparasitarias. [Tesis de Grado]. Cusco, Perú: Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco; 2019 [citado 2023 Abr 20] Perú. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3698>
 - Giraldo-Forero JC, Muñoz-Niño LA, Coronado-Castiblanco KV. Severe iron anemia deficiency caused by hookworm: Case report and literature review. *Rev Med Hosp Gen Mex* [Internet]. 2019 [citado 2023 Abr 20];82(4):215-220. Disponible en: <https://doi.org/10.24875/HGMX.M19000032>
 - Aung E, Han KT, Gordon CA, Hlaing NN, Aye MM, Htun MW, et al. High prevalence of soil-transmitted helminth infections in Myanmar schoolchildren. *Infect Dis Poverty* [Internet]. 2022 Mar 10 [citado 2023 Abr 20];11(1):28. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40249-022-00952-6>
 - Rojas L, Núñez FÁ, Aguiar PH, Silva Ayçaguer LC, Álvarez D, Martínez R, et al. Segunda encuesta nacional de infecciones parasitarias intestinales en Cuba, 2009. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2012 Abr [citado 2023 Sep 03];64(1):15-21. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602012000100002&lng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602012000100002&lng=es)
 - Córdova-Martínez R, Mendoza-Acosta MM, Sánchez-Álvarez L, Fernández García A, González-Bermúdez Y, Marrero-García ML, et al. Control de calidad para el diagnóstico de helmintos en la provincia Villa Clara, Cuba: 2016-2019. *Neotropical Helminthology* [Internet]. 2023 Ene-Jun [citado



2023 Sep 03];17(1):61-69. Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.24039/rnh20231711574>

11. Fonte Galindo L, Domenech Cañete I, Moreira Perdomo Y. Geohelminthiasis en Cuba: de las generalidades de un país a las particularidades de comunidades de riesgo. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología [Internet]. 2013 [citado 2023 Abr 20];51(3):239-241. Disponible en: <https://revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/373>
12. Anderson AS, Trumble BC, Hové C, Kraft TS, Kaplan H, Gurven M, Blackwell AD. Old friends and friendly fire: Pregnancy, hookworm infection, and anemia among tropical horticulturalists. Am J Hum Biol [Internet]. 2020 Mar [citado 2023 Abr 20];32(2):e23337. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ajhb.23337>
13. Vargas Rodríguez LJ, Holguín Barrera ML, García Agudelo L, Fuentes Rodríguez N, Pacheco Olmos BS, Velasco Castro JC. Anemia por uncinarias, una infección subestimada por el clínico. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2023 [citado 2023 Sep 03];75(1):e938. Disponible en: <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/938/646>
14. Servián A, Repetto SA, Lorena Zonta M, Navone GT. Human hookworms from Argentina: Differential diagnosis of *Necator americanus* and *Ancylostoma duodenale* in endemic populations from Buenos Aires and Misiones. Rev Argent Microbiol [Internet]. 2022 Oct-Dic [citado 2023 Abr 20];54(4):268-281. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.05.005>
15. Chang T, Jung BK, Sohn WM, Hong S, Shin H, Ryoo S, Lee J, Lee KH, Khieu V, Huy R, Chai JY. Morphological and Molecular Diagnosis of *Necator americanus* and *Ancylostoma ceylanicum* Recovered from Villagers in Northern Cambodia. Korean J Parasitol [Internet]. 2020 Dic [citado 2023 Abr 20];58(6):619-625. Disponible en: <https://doi.org/10.3347/kjp.2020.58.6.619>



CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

AAL: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal de los datos, Investigación, Metodología, Visualización, Redacción - borrador original.

MMR: Curación de datos, Análisis formal de los datos, Administración de proyecto, Redacción - revisión y edición.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.