



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4>

Ciencias de la Salud
Artículo de investigación

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de Uncinariasis

Clinical laboratory values in adults diagnosed with hookworm

Valores de laboratório clínico em adultos com diagnóstico de ancilostomíase

Alicia Jacqueline Cisneros-Caicedo^I
cisneros.caicedo@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4961-1940>

Johnny Jesús Urdánigo-Cedeño^{III}
urdanigo-johnny4443@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9460-4272>

Julio Emanuel Garcés-Bravo^{II}
garces-julio3346@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5209-5935>

Yomeli Anahí Reyes-Ochoa^{IV}
reyes-yomeli0259@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3495-4315>

Correspondencia: cisneros.caicedo@unesum.edu.ec

***Recibido:** 25 junio de 2021 ***Aceptado:** 31 de julio de 2021 * **Publicado:** 27 de agosto de 2021

- I. Magíster en Administración de Empresas con Especialidad en Dirección de Proyectos, Magíster Scientiae en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, Ingeniera Geógrafa, Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- IV. Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

La *Uncinariasis*, es una helmintiasis intestinal producida por los parásitos *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*. Según su morfología el *Ancylostoma* puede ingerir de 0,15 a 0,2 ml diarios de sangre, y 0,03 ml el *Necator*, bastando de 40 a 160 parásitos para causar una pérdida de 9 ml diarios de sangre, por esto la principal manifestación clínica de esta infección es la pérdida crónica de sangre en el tracto intestinal, que lleva de manera lenta a la anemia ferropénica. Por lo tanto, esta revisión bibliográfica sistémica tiene como objetivo establecer los valores de la anemia ferropénica con diagnóstico de *Uncinariasis* en hombres adultos en países tropicales y subtropicales. Como resultado se obtuvo que la edad promedio obtenida en el estudio fue de 38 años, también se obtuvo que en promedio estos pacientes presentan una anemia severa de aproximadamente 6,30 g/dl, anemia ferropénica con valores de ferritina de 4 ng/dl hasta 13 ng/dl y niveles de hierro < 25,7 µg/dl, además de una elevación moderada en los niveles de eosinófilos. Concluyendo que los parámetros séricos dentro de los análisis de laboratorio clínico relacionados con la infección por *Uncinariasis* son valores bajos de hemoglobina, hierro sérico, ferritina y recuento elevado de eosinófilos.

Palabras Clave: *Uncinariasis*; Anemia Ferropénica; Laboratorio Clínico; parámetros séricos; técnicas coprológicas.

Summary

Uncinariasis is an intestinal helminthiasis produced by the parasites *Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus*. According to its morphology the *Ancylostoma* can ingest 0.15 to 0.2 ml daily of blood, and 0.03 ml the *Necator*, enough of 40 to 160 parasites to cause a loss of 9 ml daily of blood, so the main clinical manifestation of this infection is the chronic loss of blood in the intestinal tract, which leads slowly to iron deficiency anemia. Therefore, this systemic literature review aims to establish the values of iron deficiency anemia diagnosed with *Uncinariasis* in adult men in tropical and subtropical countries. As a result, it was obtained that the average age obtained in the study was 38 years, it was also obtained that on average these patients present a severe anemia of approximately 6.30 g /dl, iron deficiency anemia with ferritin values of 4 ng /dl up to 13 ng /dl and iron levels < 25.7 µg /dl, in addition to a moderate elevation in the levels of eosinophils. Concluding that the serum parameters within the clinical laboratory analyses related to *uncinariasis* infection are low values of hemoglobin, serum iron, ferritin and high eosinophil count.

Keywords: Hookworm; Iron deficiency anemia; Clinical laboratory; serum parameters; coprological techniques.

Resumo

A *uncinariase* é uma helmintíase intestinal produzida pelos parasitas *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*. De acordo com sua morfologia o *Ancylostoma* pode ingerir 0,15 a 0,2 ml de sangue por dia, e 0,03 ml de *Necator*, quantidade suficiente de 40 a 160 parasitas para causar uma perda de 9 ml de sangue diariamente, portanto a principal manifestação clínica dessa infecção é a crônica perda de sangue no trato intestinal, que leva lentamente à anemia por deficiência de ferro. Portanto, esta revisão sistêmica da literatura visa estabelecer os valores da anemia ferropriva diagnosticada com *Uncinariase* em homens adultos em países tropicais e subtropicais. Como resultado, obteve-se que a idade média obtida no estudo foi de 38 anos, obteve-se também que em média esses pacientes apresentam anemia grave de aproximadamente 6,30 g / dl, anemia ferropriva com valores de ferritina de 4 ng / dl até 13 ng / dl e níveis de ferro <25,7 µg / dl, além de elevação moderada dos níveis de *eosinófilos*. Concluindo que os parâmetros séricos dentro das análises clínicas laboratoriais relacionados à infecção por uncinarias são baixos valores de hemoglobina, ferro sérico, ferritina e alta contagem de *eosinófilos*.

Palavras-chave: *Ancilóstomo*; Anemia ferropriva; Laboratório clínico; parâmetros séricos; técnicas coprológicas.

Introducción

La *Uncinariasis* o anquilostomiasis, es una helmintiasis intestinal producida por los parásitos *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* presentes en regiones tropicales y subtropicales (1). La *Uncinariasis* se considera como una infección parasitaria de importancia médica la cual difiere de otras infecciones por helmintos ya que, esta suele afectar tanto a niños como adultos (2). La afectación principal ocurre a nivel del tracto digestivo produciendo sangrado crónico, malabsorción de nutrientes, y consecuentemente anemia ferropénica (3).

La *Uncinariasis* es considerada como un problema de salud pública a nivel mundial, por ser la responsable de la anemia ferropénica que afecta aproximadamente a 500 millones de habitantes en todo el mundo, observada comúnmente en Latinoamérica, el Caribe, África y parte de Asia principalmente en los países tropicales del sur asiático y la India en los cuales se estima que hay

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

alrededor de 101 millones de personas infectadas con *uncinarias* (4,5). Adicionalmente, se ha encontrado casos en países de otras regiones como en España en la cual es una enfermedad importada debido a la migración y al paso de viajeros extranjeros (6). En Latinoamérica, la prevalencia de infecciones por helmintos puede llegar a alcanzar un 50% (7), lo que ocupa el 8.9% del total de la carga mundial de infecciones por parásitos afectando más en las poblaciones rurales de 26 países con una estimación de 50 millones de personas infectadas y 346 millones de personas en riesgo de infección (8). En las provincias costeras y amazónicas del Ecuador se ha registrado una tasa de infección de *Uncinariasis* del 68,1% con una prevalencia del 25% en la costa y 24,1% en las regiones amazónicas (9).

La morfología entre el *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* es similar ya que presentan un cuerpo cilíndrico largo, sin embargo varían en tamaño siendo el *Ancylostoma* más largo (11-20 mm) que el *Necator* (7-10 mm) (10), estos son considerados como *geohelminths* debido a que sus huevos maduran en el suelo que en condiciones óptimas eclosionan y dan lugar a larvas que pasan por 3 etapas larvarias: L1 (larvas *rabditiformes*), L2 (segunda etapa juvenil) y L3 o larvas *filariiformes*. Las larvas *filariiformes* son la forma infectante capaz de penetrar en la piel del huésped (11), que incluso pueden llegar por vía venosa a los pulmones, pasando a través de los alvéolos, y ascendiendo por los bronquiolos, bronquios, y tráquea hasta alcanzar la faringe donde son deglutidas. Posteriormente, llegan al estómago y a la parte superior del intestino delgado, donde la larva desarrolla sus características morfológicas adultas, adhiriéndose a la mucosa intestinal y alimentándose de la sangre y la linfa (12). El *Ancylostoma* es capaz de ingerir de 0,15 a 0,2 ml diarios de sangre, y 0,03 ml el *Necator*, bastando de 40 a 160 parásitos para causar una pérdida de 9 ml diarios de sangre, causando la consiguiente anemia ferropénica (13).

El diagnóstico de la *Uncinariasis* consiste en un examen coprológico en el que se puede aplicar varias técnicas para la identificación microscópica de la forma diagnóstica, en este caso los de huevos y larvas *filariiformes* (14). El diagnóstico se complementa con un hemograma en el cual se puede obtener los valores de las células sanguíneas como la hemoglobina (Hb), hematocrito, leucocitos y eosinófilos, con estos últimos se puede determinar la existencia de eosinofilia (15), la cual es la elevación por arriba de 500 células/mm³ de eosinófilos y está presente en tres grados; eosinofilia leve de 500-1.500 células/mm³; moderada de 1.500-5.000 células/mm³ y severa de más de 5.000 células/mm³, y su elevación es frecuente en las parasitosis por helmintos. En el caso de la *Uncinariasis* el recuento de eosinófilos se encuentra por encima de 1500 células/mm³ (16).

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

En la evaluación de laboratorio se buscan cambios característicos en los parámetros sanguíneos relacionados con la regulación, almacenamiento, transporte y utilización del hierro (17). La anemia se define como la disminución en la concentración de la Hb circulante, en mujeres es por debajo de 12 g/dl y en hombres por debajo de 13 g/dl (18). La anemia se puede clasificar según la gravedad clínica en tres niveles, la anemia severa <7.0 g/dl, anemia moderada 7.1-10.0 g/dl y anemia leve 10.1–10.9 g/dl, mientras que la Anemia por deficiencia de hierro (ADH) o anemia ferropénica se establece cuando los valores de la proteína que almacena y transporta el hierro en la sangre denominada ferritina, se encuentran disminuidos de <12 ng/dl, este es el estadio final que inicia con la ferropenia latente y que presenta valores de ferritina de < 20 ng/dl por el déficit en el transporte del hierro (19).

El *Ancylostoma* se ha reconocido por mucho tiempo como una de las principales causas de anemia en distintas comunidades en especial aquellas de bajos recursos económicos (20). La principal manifestación clínica de la infección por *Uncinariasis* es la pérdida crónica de sangre en el tracto intestinal, que lleva de manera lenta a la anemia ferropénica (21). Diversos estudios señalan que existe cierto umbral de carga de gusanos por encima del cual es probable que se produzca una anemia clínicamente significativa, y el umbral preciso depende del nivel de hierro del huésped (22). Por lo tanto, este estudio de revisión bibliográfica sistémica tiene como objetivo establecer los valores de la anemia ferropénica con diagnóstico de *Uncinariasis* en hombres adultos en países tropicales y subtropicales.

Método

Se realizó una revisión bibliográfica sistémica de carácter descriptiva-explicativa esto consiste en la búsqueda de información cualitativa que proporciona al lector una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas de constante evolución y que responde a una pregunta específica, concreta sobre aspectos etiológicos, diagnósticos, clínicos o terapéuticos (23).

Diseños de búsqueda

El diseño de búsqueda de estudios científicos se llevó a cabo en dos fases. En la primera fase, la búsqueda se implementó en diferentes bases de datos a nivel mundial y regional como PubMed, Springer, ScienceDirect, Elsevier, Google Académico, SciELO, Redalyc y Dialnet además de

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

información extraída de revistas Médicas, Parasitológicas y Clínicas, en el proceso se incluyó palabras clave como *Uncinariasis*, Anemia, Diagnostico, Casos clínicos, más conectores booleanos. Mientras que la segunda fase la estrategia implementada fue *Uncinariasis* OR *Ancylostomiasis* AND anemia AND diagnósticos, *Uncinariasis* AND anemia ferropénica AND adultos.

Una vez obtenida la información preliminar, ésta fue sometida a criterios de inclusión y exclusión, creando así un filtro para la literatura y que ésta de respuesta al tema de estudio. Los criterios de inclusión fueron *Uncinariasis*, Anemia ferropénica, Anemia, Adultos, Hombres, y los criterios de exclusión fueron Ascariasis, *Trichuris trichuria*, Desnutrición, Neonatos, Niños, Adultos Mayores, Mujeres, Embarazadas.

Recuperación de la información

Con los datos extraídos el presente artículo reúne diversos casos clínicos publicados en un periodo de 10 años comprendido del 2011 al 2021 y recopila datos de relevancia a nivel mundial sobre la *Uncinariasis* y la anemia ferropénica en países tropicales y subtropicales.

Resultados

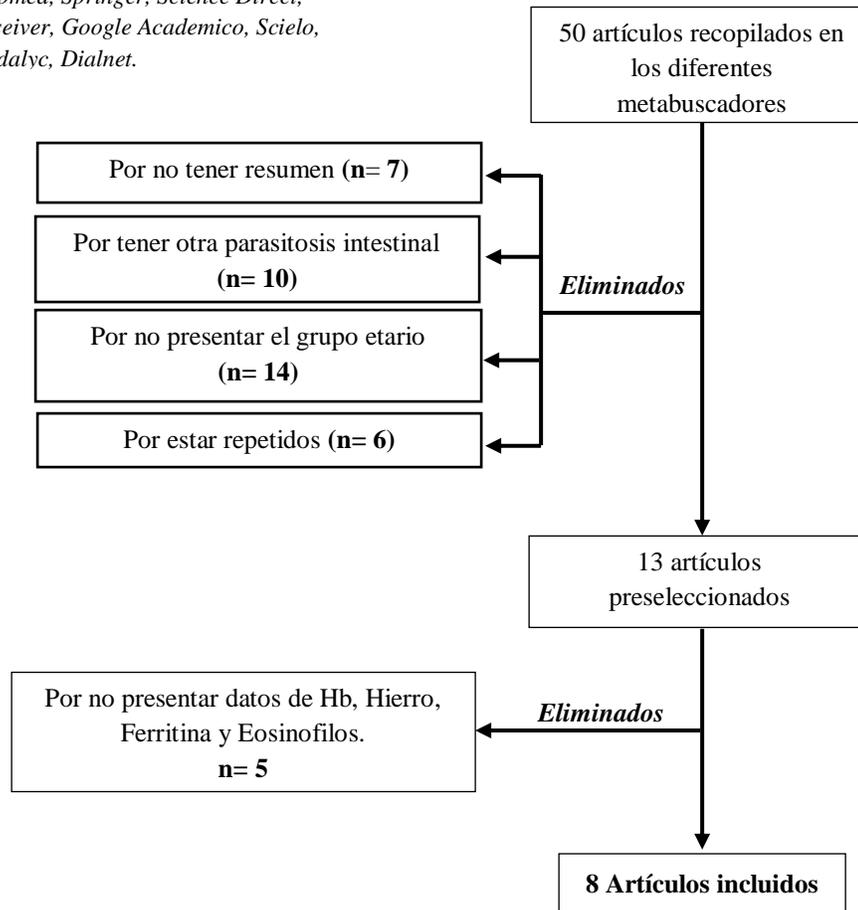
De la recopilación de información se identificaron 50 artículos de diferentes bases de datos, de los cuales en la primera fase de búsqueda se descartaron 37 por no relacionarse con el objetivo de la investigación, y por no cumplir con los criterios de inclusión, luego en la segunda fase se descartaron 5, por no presentar datos característicos de los hemocomponentes. Figura 1. De los estudios seleccionados se detalló el país, Población, Método, Nivel de Hemoglobina, Hierro, y Eosinófilos siendo los hallazgos relevantes relacionados al estudio. Tabla 1.

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

Figura 1: Proceso de selección

Búsqueda inicial

*Pubmed, Springer, Science Direct,
Elseiver, Google Academico, Scielo,
Redalyc, Dialnet.*



Fuente: Elaboración propia (Aplicación PRISMA)

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

Tabla 1: Principales Características de los estudios seleccionados

Referencia	País	Población	Método	Nivel de Hemoglobina	Nivel de Hierro	Eosinófilos
Pizza-Restrepo J, Mosquera-Klinger G. (2019) ²⁶	Colombia -Cauca-	Hombre 20 años Agricultor	Hemograma Colonoscopia	Antes: Hb 4,9 g/dl (Anemia Severa) Durante: Hb 3,6 g/dl (Anemia Severa) Después: Hb 7,8 g/dl (Anemia Moderada)	Hierro: 24 µg/dl Ferritina: 13 ng/ml	1300 células/mm ³
Rozo E, et al. (2019) ²⁷	Colombia -Boyacá-	Hombre 58 años Agricultor	Hemograma Colonoscopia	Antes: Hb 6 g/dl (Anemia Severa) Durante: Hb 8,4 g/dl (Anemia Moderada)	Ferritina: 5,8 ng/ml	3120 células/mm ³
Fabris J, Chaves W. (2018) ²⁸	Colombia -Inírida-	Hombre 53 años Constructor	Hemograma Examen coprológico Endoscopia	Antes: Hb 1,8 g/dl (Anemia Severa) Durante: Hb 5,9 g/dl (Anemia Severa)	Hierro: 21 µg/dl Ferritina: 9,29 ng/ml	3000 células/mm ³
Seidelman J, et al. (2016) ²⁴	EE.UU -Carolina del Norte-	Hombre 63 años Agricultor	Hemograma Colonoscopia Endoscopia	Antes: Hb 7.3 g/dl (Anemia Moderada) Durante: Hb 6,8 g/dl (Anemia Severa) Después: Hb 9,2 g/dl (Anemia Moderada)	Ferritina: 12,3 ng/ml	2140 células/mm ³
Montes-Farah J, et al. (2016) ²⁵	Colombia -Cartagena-	Hombre 27 años Privado de libertad	Hemograma Endoscopia	Antes: Hb 9.9 gr/dl (Anemia Moderada)	Hierro: 25.7 µg/dl	725 células/mm ³
García-Parra C, et al. (2015) ²⁹	España -Madrid-	Hombre 19 años Extranjero	Hemograma Examen coprológico	Antes: Hb 3,1 g/dl (Anemia Severa) Después: Hb 16,1 g/dl	Ferritina: 10 ng/dl	600 células/mm ³
Kalli K, et al. (2011) ³⁰	Grecia -Atenas-	Hombre 22 años Extranjero	Hemograma Endoscopia	Antes: Hb 6,3 g/dl (Anemia severa)	Ferritina: 4 ng/ml	5560 células/mm ³
Tan X, et al. (2017) ³¹	China -Hunan-	Hombre 46 años Campesino	Hemograma Endoscopia	Antes: Hb 3,8 g/dl (Anemia Severa) Durante: 6,6 g/dl (Anemia Severa) Después: 12,8 g/dl (Sin anemia)	Ferritina: 707,8 ng/ml	440 células/mm ³

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

La edad promedio obtenida de los casos de *Uncinariasis* en los estudios analizados fue de 38 años, mientras que el rango de edad en donde se presenta la mayor frecuencia de anemia o infección por *uncinarias* es en edades de entre 19 a 27 años.

Según lo analizado las actividades económicas y turísticas son las más frecuente como las responsables del contagio de *Uncinariasis* ya que se observa que cinco casos están relacionados con actividades de campo en donde se está en contacto directo con suelos húmedos como la agricultura y la construcción ejemplo de este es el paciente de 63 años que informó que con frecuencia caminaba fuera de su granja sin zapatos (24), mientras que los otros dos casos se relacionan con extranjeros residentes o viajeros en países de áreas endémicas. Adicionalmente, se registró un caso en donde el paciente era un recluso que se encontraba en condiciones severas de hacinamiento y salubridad, lo que favoreció a la persistencia del parásito (25).

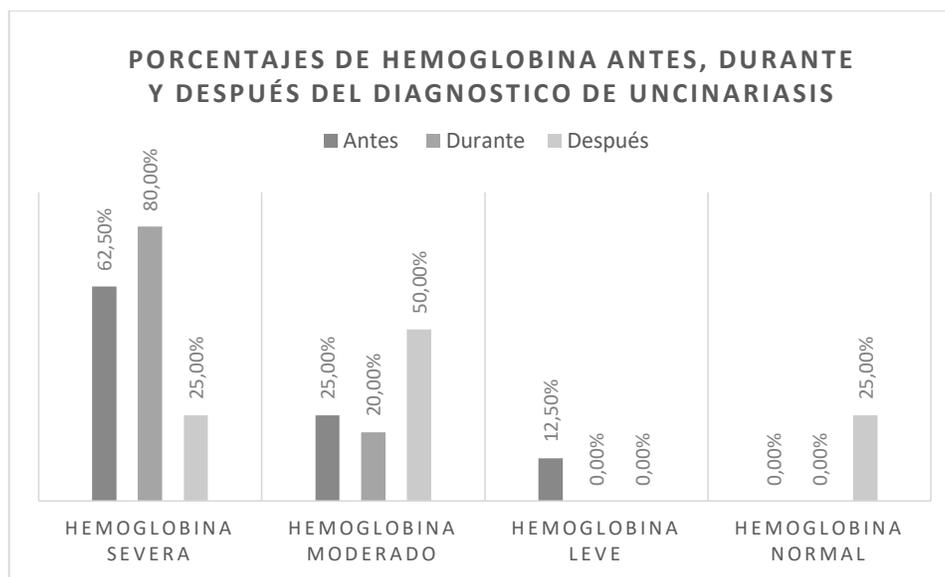
Las parasitosis por *uncinarias* son frecuentes en zonas tropicales y subtropicales en donde las condiciones climáticas permiten la proliferación de estos. La diferencia de *uncinarias* entre estas zonas es poco significativa ya que como se muestra en la Tabla 1, cuatro artículos pertenecen a zonas tropicales y cuatro a zonas subtropicales esto también se refleja en los valores Hb causados por *uncinarias* ya que en la zona tropical el valor promedio de Hb es de 5,65 g/dl (26,27,28,25) y en la zona subtropical es de 5,12 g/dl (24,29,30,31). En lo que si se aprecia una diferencia es en la distribución por países ya que se observa que todos los casos registrados en la zona tropical son casos procedentes América del Sur de regiones cercanas a la Amazonía y costas colombianas, mientras que en la zona subtropical si se observa una mayor variación en países con casos procedentes de Europa (Grecia, España), Asia (Hunan) y América del Norte (Estados Unidos).

En seis de los ocho casos estudiados se indicó solamente estudio endoscópico y hemograma, donde hubo evidencia de parásitos móviles a ese nivel del duodeno con presencia de sangrado y lesiones en la mucosa gastrointestinal, (26,27), mientras que en los otros dos casos, adicionaron estudios coprológicos, en uno de ellos se evidenció la presencia de huevos de *uncinarias* en las tres muestras (28), sin embargo, en el estudio de Kalli K *et al.*, las muestras de heces resultaron negativas para la presencia de *uncinarias* a diferencia de la cápsula endoscópica, lo que puede señalar que el examen de heces podría no ser factible (30). En todos los casos se empleó endoscopia gastrointestinal alta ya que permiten observar la presencia de *uncinarias* y las lesiones que podrían ocasionar al adherirse a la mucosa intestinal junto con un hemograma para conocer los niveles séricos y verificar los valores de hemoglobina en cada paciente.

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

De acuerdo con los ocho casos clínicos analizados, al momento del ingreso a la respectiva casa de salud todos los pacientes presentaban anemia, de los cuales el 62,50% tenían anemia severa, 25% anemia moderada y 12,50% anemia leve; durante la estadía hospitalaria los porcentajes de anemia severa seguían elevados con 80% pero los porcentajes de anemia moderada y leve disminuían; mientras que al finalizar los porcentajes de anemia moderada eran del 50%, valor que dista de la registrada por la anemia severa y leve, y sin anemia alcanzó un 25%, es decir con niveles normales de Hb. Figura 2. De los ocho casos cuatro pacientes mostraban anemia ferropénica, dos tenían anemia ferropénica latente, uno presentaba deficiencia de hierro y el último mostraba hiperferritina que es el aumento excesivo de hierro, a causa de una transfusión de sangre realizada al paciente que presentó una disminución de 7,3 g/dl de Hb durante su ingreso debido a sangrado gastrointestinal en el duodeno producido por *uncinarias* (31).

Figura 2: Porcentaje de Hemoglobina antes, durante y después del diagnóstico de *Uncinariasis*



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se registraron cinco casos clínicos donde a los pacientes se le realizaron hemogramas en dos periodos de tiempos antes y durante el ingreso, en estos se obtuvo que durante la estadía los valores de Hb aumentaron en dos pacientes para así ser dados de alta y decayeron en tres pacientes a los cuales se le realizaron nuevos estudios que dieron como resultado un incremento en los niveles de Hb después de un tratamiento. No obstante, se registró un caso que mostraba valores de Hb antes

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

y después del ingreso, el cual registro 3,5 g/dl con anemia ferropénica, se le realizaron estudios coprológicos el cual evidencio una elevada cantidad de huevos, basado en esto se pauto un tratamiento farmacológico y transfusión de sangre creando una franja de mejoría clínica con una Hb de 16,1 g/dl y sin presencia de parásitos (29).

Según los valores de laboratorio obtenidos de los ocho casos clínicos analizados, se tiene que en promedio los pacientes que ingresan a un centro de salud por *Uncinariasis* presentan una anemia severa de aproximadamente 6,30 g/dl, anemia ferropénica con valores de ferritina que pueden ir desde 4 ng/dl hasta 13 ng/dl y con esto niveles de hierro disminuidos de menos 25,7 μ g/dl con una desviación estándar de 2,38, además de una elevación moderada en los niveles de eosinofilos, tal y como se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen descriptivo de los valores de los análisis séricos en pacientes con *Uncinariasis*

Análisis de Laboratorio clínico	Promedio	Desviación Estándar	Valor mínimo	Valor máximo	Valores de Referencia (32)
Hemoglobina (g/dl)	6,30	3,15	1,8	11,1	13-18
Recuento eosinófilos (células/mm ³)	1455,94	1148,24	322,48	3120	40-500
Hierro sérico (μ g/dl)	23,57	2,38	21	25,7	60-170
Ferritina (ng/dl)	9,23	3,63	4	13	20-300

Para los resultados obtenidos en la Tabla 2, se requirió los valores de Hb y eosinófilos de ocho casos clínicos, mientras que para los valores de hierro sérico se ocuparon tres casos (25,26,28) y 6 (24,26,27,28,29,30) casos para la ferritina, en este último se omitió el valor de ferritina del artículo de Tan, *et al.* Debido que no es un valor inicial si no que se debe a un valor obtenido después de un transvase sanguíneo (31).

Conforme a los estudios analizados, se obtuvo que los niveles de eosinófilos podrían ser indicadores de parasitosis por *uncinarias*, un ejemplo de esto es en el estudio de García *et al.* (29), donde un paciente de 19 años, originario de Brasil, presentaba anemia ferropénica asociada con los valores elevados de eosinófilos y presencia de huevos de *uncinarias* en el examen coprológico. Sin embargo, la elevación de eosinófilos varía de acuerdo a la edad, ya que se reporta un incremento en hombres mayores de 50 años que en hombres de 19 a 27 años; este comportamiento se refleja en dos casos donde los niveles de eosinófilos se encuentran dentro del rango adecuado, no obstante se puede apreciar una diferencia ya que en el caso del hombre de 22 años los niveles de eosinófilos se encuentran más bajos que en el hombre de 46 años (30,31).

Discusión

Como se mostró en los resultados las infecciones por *uncinarias* se presenta mayormente en hombres mayores de 19 años que viven o residen en países endémicos que además tienen como oficio principal actividades relacionados con el contacto directo con el suelo. Esto se corrobora con lo expuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que estima que en el mundo casi el 24% de la población está infectada por helmintos transmitido por el suelo distribuidos en las zonas tropicales y subtropicales de África, América y Asia donde se estima que la mayor infección por *uncinarias* se da en adultos mayores de 20 años causando anemia por deficiencia de hierro y reducción en la productividad laboral (33).

Las *uncinarias* en su estado *filariiformes* penetran en la piel cuando entran en contacto con un individuo y recorre el cuerpo hasta llegar al duodeno donde se adhieren a las vellosidades para alimentarse de sangre o linfa fijándose por medio de dientes en los *Ancylostoma* y láminas cortantes en los *Necator*, de ahí que la principal manifestación clínica sea la pérdida crónica de sangre en el tracto intestinal, y cuando la carga parasitaria es de 40 a 160 vermes el nivel de Hb baja a 11 g/dl y se presenta la concentración de hierro en los eritrocitos, esto genera que se desarrolle un déficit en el transporte de hierro y por consiguiente la anemia ferropénica (34).

En las parasitosis por *uncinarias* el nivel de eosinófilos se encuentran aumentados, estos son leucocitos granulados con un diámetro de 10-15 nanómetros y de núcleo bilobulado, se origina a partir de las células precursoras en la médula ósea que después de abandonar ésta zona se diferencia, estos se encuentran circulando en la sangre y su aumento se denomina eosinofilia que puede ser provocado por infecciones parasitarias y alergias respiratorias (35). La acción *helmintotóxica* del eosinófilo en parásitos grandes requiere un contacto directo para romper la membrana y se realiza en dos fases: la primera fase de unión específica eosinófilo-parásito se realiza a través de la unión del eosinófilo a C3b o IgG específicas unidas al parásito y la segunda fase refuerza la unión mediante la liberación del contenido de gránulos sobre la superficie del parásito, especialmente en estado larvario (36).

En las infecciones por *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus* la elevación de los eosinófilos se produce semana después de la infección en la migración de las larvas, en los casos agudos la eosinofilia es de hasta 6000 a 7000 mm³, sin embargo, los cuadros crónicos son los más frecuentes con cifra de 3000 a 4000 mm³ (37). Sin embargo, en este estudio se evidenció que los valores de eosinófilos pueden encontrarse en valores normales incluso en pacientes con infección parasitaria

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

comprobada. Esto se puede deber a la relación entre el momento de la toma de muestra sanguínea y el tiempo transcurrido de la infección. Adicionalmente, para el diagnóstico de *uncinariasis* los hemogramas proporcionan los valores de Hb que junto al valor de ferritina ayudan a determinar la presencia de anemia ferropénica generada por *uncinariasis*, además de la aplicación de estudios endoscópicos que facilitan la identificación de parásitos móviles en el duodeno con una mayor sensibilidad (38).

En el estudio de Campo L. *et al* (39) se obtuvo una excelente concordancia y correlación entre los métodos diagnósticos evaluados; presentando el examen directo una alta validez, desempeño y exactitud para el diagnóstico de parasitismo intestinal, principalmente para protozoos, tanto comensales como patógenos, pero no para el diagnóstico de helmintos. Sin embargo, Restrepo Von Schille. *et al* (40) en su estudio evidenció que para el diagnóstico de las geohelminthiasis es más útil recurrir a técnicas adicionales para aumentar la probabilidad de detectar muestras positivas; en este sentido, obtuvieron mejores resultados combinando técnicas como el Kato-Katz con métodos de concentración. Al igual que Endris M. *et al* (41) que en su estudio mostró que la técnica de Kato-Katz y los métodos de concentración mostraron una mayor sensibilidad que el método tradicional directo en fresco.

Ahora bien, el desempeño de la técnica de Kato-Katz en la detección de la anquilostomiasis se explica por dos razones: Primero, la anquilostomiasis tiene una menor capacidad de puesta de huevos lo que incrementa la posibilidad que Kato-Katz la pase por alto; Segundo, los huevos de anquilostomas desaparecen debido a la glicerina cuando se producen retrasos prolongados en la actividad diagnóstica del frotis de Kato-Katz y el examen microscópico (42). Las posibilidades de detectar anquilostomiasis por Kato-Katz en una pequeña cantidad de heces son bajas, entonces esta puede ser la razón limitante de que si en una pequeña cantidad de materia fecal se utiliza la Kato-Katz, ésta ofrezca una menor capacidad de detección (43).

Es importante resaltar que aspectos como la buena homogenización de la muestra antes del montaje de las pruebas en el microscopio puede influir en el resultado positivo o negativo de la misma, y es fundamental en cargas parasitarias bajas en infecciones con helmintos, ya que estos no se distribuyen de manera regular en la muestra, ocasionando variaciones en detección y recuento de huevos presentes en la muestra (44). Otros estudios también sugieren que el uso del método directo en fresco solo como indicador de infecciones parasitarias intestinales es insuficiente (45).

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

A pesar que las parasitosis intestinales por helmintos son infecciones muy frecuentes en la población, pocos son los estudios actuales referentes a infecciones por *Ancylostoma duodenale* y *Necator americanus*, lo cual ha sido un limitante para este estudio especialmente en lo relacionado a anemia ferropénica. Sin embargo, el presente estudio hace una revisión sintética de los estudios publicados en los últimos diez años sobre casos de *Uncinariasis* y los valores de laboratorio clínico relacionados a esta infección parasitaria.

En conclusión, los parámetros séricos dentro de los análisis de laboratorio clínico relacionados con la infección por *Uncinariasis* son valores bajos de hemoglobina, hierro sérico y ferritina disminuida y recuento elevado de eosinófilos. A pesar de que el diagnóstico de *Uncinariasis* se lo puede realizar por técnicas coprológicas relativamente sencillas, la parasitosis por *Uncinariasis* sigue siendo un problema de salud pública por las complicaciones relacionadas con esta infección como la anemia ferropénica severa. Por lo tanto, es recomendable el diagnóstico temprano y oportuno de esta parasitosis tomando en cuenta los factores predisponentes y los lugares geográficos donde mayor prevalencia de esta infección existe para crear estrategias de prevención de esta enfermedad.

Referencias

1. Rodríguez-Guardado A, Pozo E, Fernandez-García R, Amo-Fernandez J, Nozal-Gancedo T. *Uncinariasis* como causa de anemia ferropénica en población penitenciaria. Scielo. 2013 Mayo; 15(63-65).
2. Bartsch SM, Hotez PJ, Asti L, Zapf KM, Bottazzi ME, Diemert DJ, et al. The Global Economic and Health Burden of Human Hookworm Infection. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2016 September ; 10(8).
3. Cuenca-Gómez J, Salas-Coronas J, Cabezas-Fernández T, Vázquez-Villegas J, Soriano-Pérez M, FernandoCobo. *Uncinariasis* importada en Almería. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. 2013 Noviembre; 31(9).
4. Pullan R, Smith J, Jasrasaria R, Brooker SJ. Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. Parasites & Vector. 2014 January ; 7(37).
5. Arteaga-Livias K, Dámaso-Mata B, Rojas-García A, Rojas-Inga I, Panduro-Correa V, Rodríguez-Bravo P. Severe anemia in a young adult with hookworm infection. Rev Cubana Med Trop. 2020 July; 72(1).

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

6. Failoc-Rojas VE, Molina-Ayasta C, Rodríguez-Morales A. Uncinariasis: una enfermedad importada en España. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2015 Diciembre; 33(10).
7. Vidal-Anzardo M, Yagui-Moscoso M, Beltrán-Fabian M. Parasitosis intestinal: Helmintos. Prevalencia y análisis de la tendencia de los años 2010 a 2017 en el Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2020 Marzo ; 81(1).
8. Hotez PJ, Bottazzi M, Franco-Paredes C, Ault SK, Roses-Periago M. The Neglected Tropical Diseases of Latin America and the Caribbean: A Review of Disease Burden and Distribution and a Roadmap for Control and Elimination. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2008 September; 2(9).
9. Calvopiña M, Flores J, Guaman I, Lara G, Abarca J. Anemia crónica grave por *Ancylostoma duodenale* en Ecuador. Diagnóstico por duodenoscopia. *Revista chilena de infectología*. 2017 Octubre ; 34(5).
10. Becerril-Flores MA. *Parasitología médica*. 5th ed. Leal-Merediz J, editor.: McGraw Hill Medical; 2019.
11. Prieto-Pérez L, Pérez-Tanoira R, Cabello-Úbeda A, Petkova-Saiz E. *Geohelminths*. Elsevier. 2016 Junio-Julio; 34(6).
12. Hotez P, Bethony J, Bottazzi M, Brooker S, Buss P. Hookworm: “The Great Infection of Mankind”. *PLoS Med*. 2005 March; 2(3).
13. Pearson MS, Tribolet L, Cantacessi C, Diemert D, Loukas A, Bethony J. Molecular mechanisms of hookworm disease: Stealth, virulence, and vaccines. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2012 July; 130(1).
14. Loukas A, Hotez P, Diemert D, Yazdanbakhsh M, McCarthy J, Correa-Oliveira R, et al. Hookworm infection. *Nat Rev Dis Primers*. 2016 December; 16088.
15. Fernández-Rivas G, Rivaya B, Romaní N, Hao-Wang J, Alcaide M, Matas L. Diagnóstico de las infecciones por geohelminths. Un problema sin resolver en la era de las ómicas. Elsevier. 2019 Mayo; 37(1).
16. Martín-Peña N. A propósito de un caso de eosinofilia: manejo práctico en atención primaria. Elsevier. 2012 Agosto ; 38(5).
17. Forrellat Barrios M. Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales. *Revista cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 2017; 33(2).

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

18. Bouri S, MJ. Investigation of iron deficiency anaemia. *Clinical Medicine Journal*. 2018 Junio; 18(3): p. 242-244.
19. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. [Online].; 2011 [cited 2021 Junio 08. Available from: https://apps.who.int/nutrition/publications/micronutrients/indicators_haemoglobin/es/index.html.
20. Brooker S, Hotez P, Bundy D. Hookworm-Related Anaemia among Pregnant Women: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2008 September; 2(9).
21. Nair G, Cazorla E, Choque H, White C, Cabada M. Infección masiva por *Ancylostoma duodenale* como causa de hemorragia intestinal y anemia severa. *Scielo*. 2016 Enero-Marzo; 36(1).
22. Smith J, Brooker S. Impact of hookworm infection and deworming on anaemia in non-pregnant populations: a systematic review. *Tropical Medicine and International Health*. 2010 June; 15(7).
23. Guirao-Goris S. Utilidad y tipos de revisión de literatura. *SciELO*. 2015 Enero; 9(2).
24. Seidelmam J, Zuo R, Udayakumar K, Gellad Z. Caught on Capsule: Iron-deficiency Anemia Due to Hookworm Infection. *Am J Med*. 2016 February; 129(2).
25. Montes-Farah JM, Posada-Viana JC, Cantillo-García K, Gómez-Villa JdJ. Hematemesis masiva secundaria a uncinariasis : presentación de un caso. *Revistas de Ciencias Biomedicas*. 2016; 7(1).
26. Pizza-Restrepo J, Mosquera-Klinger G. Diagnóstico de Uncinariasis, presentación de un caso con anemia ferropénica grave. *Rev. colomb. Gastroenterol*. 2019 Diciembre; 34(4).
27. Rozo EJ, Vargas LJ, Jimenes JP, Szemmel Veisz ET. Uncinariasis: una causa poco común de hemorragia digestiva y anemia severa. *Rev Col Gastroenterol*. 2019; 34(3).
28. Fabris-Vargas JL, Chaves W. Hemorragia de vías digestivas altas masiva como presentación de uncinariasis. *Act Med Col*. 2019 Mayo; 43(1).
29. García-Parra CJ, Cano-Ballesteros JC, Ortega-Sánchez E, Martín-Rabadán P. Varón brasileño de 19 años con anemia ferropénica grave. *Elseiver*. 2015 Marzo; 33(3).
30. Kalli T, Karamanolis G, Triantafyllou K. Hookworm Infection Detected by Capsule Endoscopy in a Young Man With Iron Deficiency. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2011 April; 9(33).

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

31. Tan X, Cheng M, Zhang J, Chen G, Liu D, Liu Y, et al. Hookworm Infection Caused Acute Intestinal Bleeding Diagnosed by Capsule: A Case Report and Literature Review. *Korean J Parasitol.* 2017 August; 55(4).
32. Pagana K, Pagana T. Laboratorio clínico: Indicaciones e interpretación de resultados. 1st ed. Uriza-Gómez T, editor. Mexico: Editorial El Manual Moderno S.A. de S.C.; 2010.
33. Organización Mundial de la Salud (OMS). Helminthiasis Transmitida por el suelo. [Online].; 2020 [cited 2021 Agosto 14. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.
34. Carrada-Bravo T. Uncinariasis: ciclo vital, cuadros clínicos, patofisiología y modelos animales. *Rev Mex Patol Clin.* 2007 Octubre-Diciembre; 54(4).
35. Ortíz-Rivera C. Eosinofilia y Parasitismo. *Revista Gastrohnap.* 2013 Enero-Abril; 15(1).
36. Salas J, Ramírez G, Pérez J, Belhassen M, Carranza C, García M, et al. Diagnóstico y tratamiento de la eosinofilia importada en viajeros e inmigrantes: recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Tropical y Salud Internacional (SEM-TSI). *Rev Esp Quimioter.* 2017; 30(1).
37. Chinchilla-Rojas H. Eosinofilia y Parasitosis. *REVISTA MÉDICA DE COSTA RICA Y CENTROAMÉRICA.* 2010; 67(593).
38. Gómez-Aldana AJ, López J. Diagnóstico endoscópico de la uncinariasis: Beyond the evidence. *Rev. colomb. Gastroenterol.* 2020 Julio; 35(2).
39. Campo-Polanco L, Botero L, Gutiérrez L, Cardona-Arias J. Reproducibilidad del examen directo de heces y de la concentración formol-éter y validez del examen directo de heces para el diagnóstico de parásitos intestinales. *Archivos de Medicina.* 2015 Octubre; 11(4).
40. Restrepo-Von Schille IC, Mazo-Berrío LP, Salazar-Giraldo ML, Montoya-Palacio MN, Botero-Garcés JH. Evaluación de tres técnicas coproparasitológicas para el diagnóstico de geohelminthos intestinales. *Scielo.* 2013 Enero-Marzo; 26(1).
41. Endris M, Tekeste Z, Lemma W, Kassu A. Comparison of the Kato-Katz, Wet Mount, and Formol-Ether Concentration Diagnostic Techniques for Intestinal Helminth Infections in Ethiopia. *ISRN Parasitol.* 2012 October ; 2013(180439).
42. Dacombe R, Crampin A, Floyd S, Randall A, Ndhlovu R, Bickle Q, et al. Time delays between patient and laboratory selectively affect accuracy of helminth diagnosis.

Valores de laboratorio clínico en adultos con diagnóstico de *Uncinariasis*

- Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. 2007 February; 101(2).
43. Hall A. Intestinal helminths of man: the interpretation of egg counts. Parasitology. 2009; 85(3).
44. Krauth S, Coulibaly J, Knopp S, Traore M, N'Goran E, Utzinger J. An In-Depth Analysis of a Piece of Shit: Distribution of *Schistosoma mansoni* and Hookworm Eggs in Human Stool. PLoS Negl Trop Dis. 2012 December; 6(12).
45. Paraemeshwarappa K, Chandrakanth C, Sunil B. The Prevalence of Intestinal Parasitic Infestations and the Evaluation of Different Concentration Techniques of the Stool Examination. Journal of Clinical & Diagnostic Research. 2012 September; 6(7).