Revista Colombiana de Cancerología

Enero - Marzo / 2022 Rev Colomb Cancerol. 2022;26(1):31-38

ARTÍCULO ORIGINAL

Miasis en pacientes con cáncer en el Instituto Nacional de Cancerología entre 2008 y 2018: Serie de Casos

Myiasis in cancer patients receiving medical care at a reference center in Bogotá, Colombia: 2008-2018. A case series

Samuel González-Vélez[a], Ligia Olivera-Monroy[b], Sonia Cuervo-Maldonado[c, d, e], Ligia Moncada-Álvarez[c, f], Ricardo Sánchez-Pedraza[c, g], Julio Gómez-Rincó[d,e], Lilia Rojas-Garzón[b], Martha Galindo[h]

Fecha de sometimiento: 29/09/2020, fecha de aceptación: 19/04/2021
Disponible en internet: 01/05/2021
https://doi.org/10.35509/01239015.728

Abstract

Introduction: Myiasis can be considered a neglected disease; it corresponds to the infestation of dipteran larvae in skin, wounds, or natural cavities. Literature for oncological patients with this infestation is limited for Colombia.

Methods: A case series of myiasis was carried out in patients treated at the National Cancer Institute of Colombia from 2008 to 2018. Data were obtained from medical records in order to characterize sociodemographic and oncological variables and the treatment received.

Results: Thirty-two records were found, 27 of them met the inclusion criteria. Median age was 69 years, 74% were men, 48% came from rural areas, 33.3% from areas with altitudes greater than 2,000 meters above sea level, 70% had head and neck cancer, followed by breast cancer in 14%; 40% had ECOG 2-3, and 77% visualized larvae before consulting. No patient presented with sepsis at the time of consultation, 29% presented with discharge in the infested area, 85% received ivermectin and treatment by the nursing staff; 70% received systemic antibiotics, and 60% other treatments in addition to mechanical removal and ivermectin. Median of leukocytes at admission was 10,280, while median of eosinophils was 110.

Conclusion: This is the first reported case series of myiasis in cancer patients for Latin America. It is more common in patients with neoplasms in exposed areas, although it can occur in unexposed areas too. Larval infestation tends not to be purulent. Further studies are needed on the use of ivermectin, other antibiotics, and the prognostic implications of this pathology in patients with advanced cancer.

Keywords: Myiasis, cancer, neglected diseases, ivermectin.

Resumen

Introducción: La miasis puede ser considerada una enfermedad desatendida; corresponde a la infestación de larvas de dípteros en piel, heridas o cavidades naturales. La literatura para pacientes oncológicos con infestación es limitada para Colombia.

Métodos: Se realizó una serie de casos de miasis en pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Cancerología de 2008 a 2018; se obtuvieron datos de las historias clínicas con el fin de caracterizar variables sociodemográficas, oncológicas y tratamiento recibido.

Resultados: Se encontraron 32 registros: 27 cumplieron con los criterios de inclusión, mediana de edad 69 años, 74% fueron hombres, 48% procedían de área rural, 33,3% de áreas con alturas superiores a 2000 msnm, 70% presentaban cáncer de cabeza y cuello, seguidos por cáncer de mama 14%; 40% ECOG 2-3; 77% visualizaron larvas antes de consultar; ningún paciente presentó sepsis al momento de consultar, 29% presentaban secreción en zona infestada, 85% recibieron ivermectina y curaciones por parte de enfermería; 70% recibió antibióticos sistémicos, y 60% otros tratamientos además de la remoción mecánica e ivermectina, la mediana de leucocitos al ingreso fue de 10280 y de eosinófilos 110.

[a.] *Departamento de Medicina Interna. Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia*
[b.] *Grupo Medicina Interna, Instituto Nacional de Cancerología ESE, Bogotá, Colombia*
[c.] *Profesor Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia*
[d.] *Grupo Infectología, Instituto Nacional de Cancerología ESE, Bogotá, Colombia*
[e.] *GREICAH: Grupo de Investigación en Enfermedades Infecciosas en Cáncer y Alteraciones Hematológicas. Bogotá, Colombia*
[f.] *Grupo de Investigación en Entomología, Bogotá, Colombia*
[g.] *Grupo Epidemiología Clínica, Instituto Nacional de Cancerología ESE, Bogotá, Colombia*
[h.] *Grupo de Enfermería. Instituto Nacional de Cancerología ESE, Bogotá, Colombia*

Autor para correspondencia: *Samuel González-Vélez* ***Correo electrónico:*** *sjgonzalezv@unal.edu.co*

Conclusión: Ésta es la primera serie de casos informada de miasis en pacientes oncológicos para América. Es más frecuente en pacientes con neoplasias en áreas expuestas, aunque se puede presentar en zonas no expuestas; la infestación por larvas tiende a no ser purulenta. Se deben hacer estudios sobre el uso de ivermectina, otros antibióticos y las implicaciones pronósticas de esta patología en los pacientes con cáncer avanzado.

Palabras clave: Miasis, Cáncer, Enfermedades desatendidas, Ivermectina

Introducción

La miasis es la infestación parasitaria larvaria en vertebrados vivos por dípteros en piel, heridas o cualquier cavidad, asociada a pobreza y climas húmedos tropicales. Es considerada por algunos autores como una enfermedad infecciosa desatendida (Hall et al, 2016 (1); Francesconi y Lupi (2)). Fue descrita inicialmente por Hope en 1840, y él la calificó con el término de miasis, derivado del griego *myia* que significa mosca, y hace referencia exclusivamente a la infestación por larvas de dípteros (2).

La miasis puede clasificarse de acuerdo a lo propuesto por Bishop (3) y Zumpt (4) en ecológica y anatómica: en la primera se tiene en cuenta el nivel de parasitismo del parásito y del hospedero, de especial utilidad cuando se desean instaurar programas de erradicación en escenarios de atención en salud. La clasificación anatómica, se hace por su distribución: *miasis cutánea*, que es aquella que se da sobre piel previamente sana, en la cual se forma un nódulo elevado, eritematoso, con reacción inflamatoria local; *miasis cavitaria,* en la cual la localización se produce en una cavidad natural del cuerpo como nasal, oral, ocular, auricular, urogenital; y *miasis en heridas,* en las cuales el tejido vital o necrótico, con pérdida de la continuidad de la piel, es infestado por larvas que pueden migrar en profundidad comprometiendo tejido inicialmente no expuesto.

Por las condiciones ecológicas en que se da dicha patología, se trata de una enfermedad que ocurre principalmente en zonas tropicales y subtropicales (4, 5), como es el caso de Colombia (6,7,8,9). En humanos, especialmente en los trópicos latinoamericanos, se han reportado casos *por Dermatobia hominis y Cochliomyia hominivorax*. Las variaciones en las manifestaciones clínicas dependen de la especie, el sitio anatómico comprometido, y la presencia o no de complicaciones profundas (10). En la literatura se encuentran únicamente reportes y series de casos, y a pesar de que los pacientes con condiciones socioeconómicas bajas son considerados de alto riesgo para la infestación, la información es escasa en pacientes oncológicos (7, 11, 12); en la actualidad el tratamiento de la miasis que se basa en terapia farmacológica sistémica con ivermectina y el uso de medidas tópicas como vaselina o fenoles (9,13,14). Por otra parte, la frecuencia con que ocurren complicaciones derivadas de la miasis y cómo afectan el pronóstico oncológico de los pacientes no se conoce y tampoco se dispone de literatura que dé a conocer la prevalencia o incidencia de las mismas en esta población.

Dadas estas condiciones, se planteó realizar un estudio de tipo retrospectivo de naturaleza descriptiva sobre la presentación clínica y el resultado del tratamiento de la miasis en pacientes con cáncer.

El objetivo del presente estudio es hacer una descripción de la presentación clínica de una serie de pacientes oncológicos con miasis, en una institución de referencia en cáncer y los resultados

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, tipo serie de casos. Se incluyeron los pacientes mayores de 18 años, que recibieron atención oncológica hospitalaria durante el período comprendido entre los años 2008 y 2018, y que simultáneamente tuvieron evidencia clínica de al menos una lesión cutánea de miasis confirmada por médico tratante mediante visualización directa de larvas. Los pacientes se identificaron en los registros de atención que posee el grupo de terapia de enterostomías, del Instituto Nacional de Cancerología (INC) de Bogotá, Colombia, encargado de las curaciones y limpieza mecánica de los sitios de infestación de los pacientes que presentan miasis.

Se revisaron las historias clínicas electrónicas respectivas y en aquellas que cumplieran los criterios de elegibilidad y selección, se procedió a la extracción de datos y el registro en el sistema RedCap (Vanderbilt University, Nashville, TN). La validez y la calidad del dato se garantizó con la revisión por el monitor de investigación del INC y en caso de encontrar

discrepancia en la consignación de los mismos se realizaron las correcciones respectivas.

Consideraciones Éticas

Este estudio obedece a las normas éticas a la investigación en seres humanos establecidas por la Asociación Médica Mundial, de acuerdo a la declaración de Helsinki. Por considerar que el estudio es de riesgo mínimo y de acuerdo con lo expresado en las pautas número 4 y 10 del CIOMS (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, por sus siglas en inglés) no se aplicó consentimiento informado. El presente estudio fue aprobado por los Comités de Ética del Instituto Nacional de Cancerología y de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, Actas 046-18/2018 y BCFM 0483/19 respectivamente.

Análisis Estadístico

El análisis de datos se realizó en el Software STATA (Texas, USA); la medida de tendencia central para las variables cualitativas fue el porcentaje y para variables cuantitativas la mediana, y como medida de dispersión, el rango intercuartílico (RIQ) dada la asimetría de las variables.

Resultados

Se identificaron 32 casos de miasis durante los 11 años de observación, cinco de los cuales se excluyeron porque no cumplieron los criterios de inclusión, para una muestra final de 27 pacientes (Figura 1).

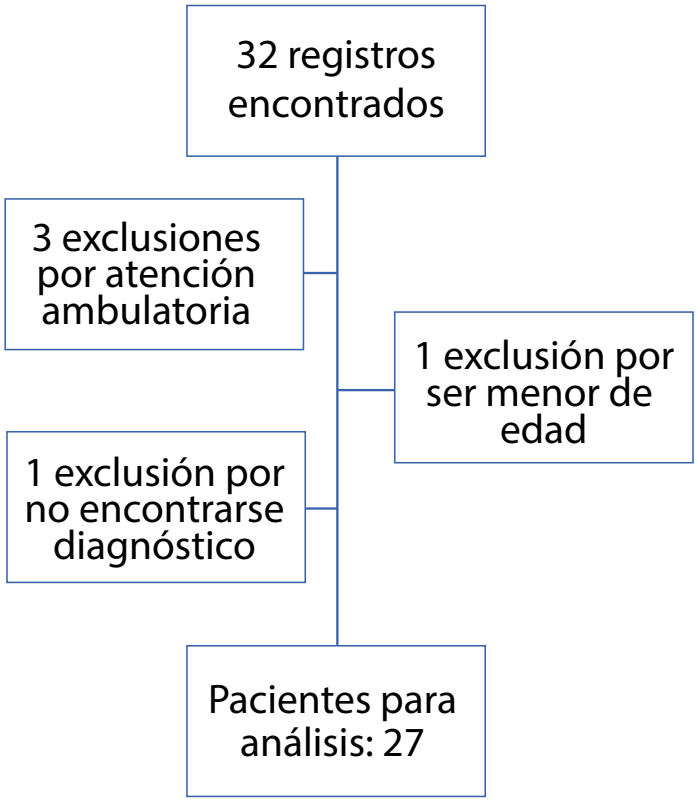

Figura 1. Población de estudio

24% provenían de Bogotá y la mitad de área rural al diagnóstico de la miasis. Los departamentos de procedencia fueron Cundinamarca (42%), y Tolima, Meta, Casanare, Boyacá y Norte de Santander (44%).

Las neoplasias de cabeza y cuello, en un 70,4%, fueron las patologías oncológicas de base, y en el 29,6% restante, el cáncer de mama fue la prevalente. En quienes se encontró estadificación del cáncer, el más frecuente fue 29% en estadio IV.

Tabla 1. Características sociodemográficas, clínicas, oncológicas y de la localización; tratamiento de la miasis en 27 pacientes oncológicos atendidos durante 11 años en el INC, Bogotá, Colombia.

Características generales al ingreso	N=	Proporción
Sociodemográficos		
Hombre	20	74%
Edad		
Media	69	IQR 20
<40 años	3	11.5%
40-60 años	3	11.%
>60 años	21	77%
Rural	13	48%
Subsidiado	21	77%
Estadio Oncológico		
No estadificado	14	51%
IIB	2	7%
III	3	12%
IV	8	30%
ECOG		
ECOG 0	2	7%
ECOG 1	6	22%
ECOG 2	6	22%
ECOG 3	5	18%
Sin dato	8	29%
Manejo oncológico		
Neoplasia de cabeza y cuello	19	70%
Quimioterapia	7	25%
Radioterapia	4	14%
Corticoides sistémicos	2	7%
Ingreso por miasis		
Días de estancia	8	IQR 24
Vivo al egreso	23	85%
Taquicardia al ingreso	12	44%
Tipo de miasis		
Cutanea	1	3%
Heridas	24	89%
Cavitaria	2	8%
Uso de ivermectina	23	85%
Uso de tratamiento Tópico	16	60%
Curaciones	20	85%
Uso de Antibióticos	22	81%
Leucocitos	10280	IQR 5810
Eosinofilos	110	IQR 185

La mediana de tiempo entre el diagnóstico oncológico y el diagnóstico de miasis fue de 281, días con un RIQ de 500. Al momento del diagnóstico de miasis, solo el 7% de los pacientes recibía corticoides, el 25% había recibido quimioterapia con una mediana de tiempo de 40 días entre la última dosis y el inicio de la infección, y el 14% había recibido radioterapia con una mediana de 206 días entre la última sesión y el diagnóstico. De acuerdo con la funcionalidad del paciente, el 40.7% se encontró con un ECOG de 1 o 2.

Ningún paciente consultó en el cuadro de miasis por fiebre; el 21% evidenció las larvas, el 62% refirió dolor severo en el sitio de la infestación, 29% presencia de secreción y 18% astenia. Como signos de respuesta inflamatoria, el 44% presentó taquicardia y la mediana de leucocitos al ingreso fue de 10280 con RIQ de 5810 y la mediana de eosinófilos de 110.

En cuanto a la clasificación del tipo de miasis se encontró que con mayor frecuencia corresponde a miasis de heridas en un 89%, 7.3 % de miasis cavitaria y sólo un caso (3.7%) de miasis cutánea.

A 85% de los pacientes se les administró ivermectina, y el 75 % fue llevado a curaciones de la herida, 1 a 6 durante su estancia hospitalaria. No se documentaron complicaciones profundas o requerimiento de desbridamiento quirúrgico. En el grupo de pacientes a los cuales se les practicó remoción mecánica de las larvas, el 60% requirió manejo concomitante con tratamientos tópicos para desbridamiento y limpieza del tejido infestado (Figura 2).

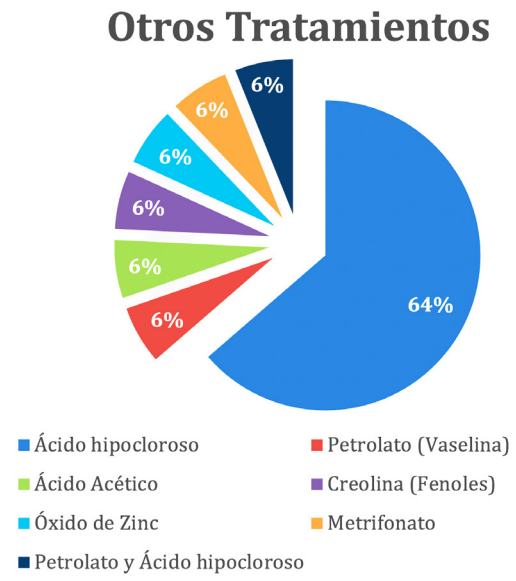

Figura 2. tratamientos tópicos adicionales

El 70% de los pacientes requirió cubrimiento antibiótico por sobreinfección, de ese porcentaje, 68% recibió Ampicilina/sulbactam y en menor porcentaje, Piperacilina Tazobactam, Cefazolina, Metronizadol, Ciprofloxacina, Oxacilina y Clindamicina. La mediana de estancia hospitalaria fue de 8 días con RIQ de 4.

Discusión

En la literatura hay varios reportes de caso principalmente para población general o con otras patologías, incluidos varios informes colombianos, pero no hay estudios limitados a población con cáncer, solo existe uno en India, en el que se vinculan 25 pacientes, oncológicos para un estudio sobre tratamiento con tres medicamentos contra las larvas, Patel y cols (13). Teniendo en cuenta las condiciones biogeográficas de Colombia, y al considerar que se trata de un país megadiverso dentro del cual se incluyen los parásitos —que pueden compartir ciclos con los humanos o estos ser hospederos obligados o accidentales, como pueden ser consideradas las miasis—, y debido a la falta de evidencia en la literatura mundial sobre la infestación por miasis especialmente en el paciente oncológico, se identificó la necesidad de realizar un estudio de naturaleza descriptiva de la población que presenta la enfermedad en el INC como centro oncológico de referencia en Colombia.

En este estudio se realizó la descripción de las características sociodemográficas, clínicas y oncológicas de dicha población. Se encontró una mediana de edad mayor a la encontrada por Patel y cols (13) en pacientes con cáncer y por Almeida et al (14) en población general que presentaba miasis de cabeza y cuello (15); esto se explica posiblemente por la mayor prevalencia de cáncer en población de mayor edad. No se encontró diferencia significativa entre la procedencia urbana y rural de la población, algunos estudios han descrito diferencias etiológicas porque la causada por Cochlomyia hominivorax (17) es más frecuente en población rural por la presencia de animales domésticos o silvestres. En cuanto al sitio de procedencia donde posiblemente se dio la infestación por miasis, se encuentra que la mayoría de pacientes (n=18) procedían de áreas por debajo de los 2.000 metros sobre el nivel del mar (msnm) y de estos la mayor parte (n=15) de áreas por debajo de 1.500 msnm, la presencia en municipios por encima de los 2000 msnm puede deberse a un sesgo de información, porque los pacientes pudieron haberse desplazado de su sitio de vivienda para estar más cerca del centro de atención. Si se tiene en cuenta que en el caso de Cochliomyia hominivorax, los casos reportados en la literatura se asocian con población rural, por la presencia de fauna doméstica o silvestre, que se constituye en un factor de riesgo para que el humano adquiera la infección ,o por otro lado, los pacientes pueden vivir en zonas muy cercanas a Bogotá, en sitios en cuyos peridomicilios (9) se encuentran animales domésticos o de vida silvestre, mientras que los pacientes procedentes de áreas urbanas se han tratado de relacionar con especies del género Lucilia, L. sericata (16) y L. eximia (Calvopina et al, 2020) (4) (17, 18).

En cuanto a las condiciones sociales de los pacientes, se encontró que la mayor parte pertenecía a estratos socioeconómicos de bajos ingresos, lo cual concuerda con otros estudios (16,19).

En esta serie de casos se encontró una mayor proporción de miasis de heridas, lo cual incrementó el porcentaje de visualización de las larvas comparado con otros estudios como el de Fernandes y cols (15), quienes reportaron una proporción del 29% comparada con el presente estudio, que encontró 89%. La visualización de larvas en el 77% de los pacientes al ingreso se relaciona probablemente con la alta proporción de miasis de heridas en la presente serie de casos. Por tratarse de población oncológica, con compromiso de la piel y tejidos blandos por el tumor o por efectos secundarios de los tratamientos oncológicos y quirúrgicos, se observó una proporción mayor de miasis de heridas comparada con otros estudios (2,15, 20, 21).

A pesar de que la miasis puede cursar con gran compromiso local, no tiene gran repercusión en la estabilidad clínica y la respuesta inflamatoria sistémica del paciente. En este estudio, solo 44% presentó taquicardia al momento del ingreso, ningún paciente presentó fiebre, diaforesis o somnolencia. Estos hallazgos concuerdan con los reportes de los estudios en informes de casos en pacientes con una patología oncológica de base (9,10).

En cuanto al intervalo del tiempo entre la quimioterapia o radioterapia, y el momento de presentación de la miasis, se encontró una alta variabilidad en el tiempo medido en días desde la realización del procedimiento, con rangos intercuartílicos muy amplios que no permiten hacer asociaciones; no se encuentra en la literatura

revisada asociación entre quimio o radioterapia y la infestación por larvas (22); adicionalmente, es difícil imputar causalidad o asociación entre la miasis y el estado funcional, incluso su direccionalidad causal por la presencia de demasiadas variables de confusión. Es decir, es probable que la dirección sea inversa: el tiempo medio de hospitalización por miasis en nuestra población fue de 8 días, que supera ampliamente al encontrado por Sherman (16), quien lo reporta en 4.8 días en pacientes con cáncer. Un posible confusor de este hallazgo es que más del 50% de nuestra población requirió otros tratamientos para el cáncer o comorbilidades asociadas, lo que contribuyó a un mayor tiempo de estancia hospitalaria.

Solo 29% de pacientes con secreción purulenta franca en herida fue bajo, hallazgo que es compatible con el mecanismo inmune de respuesta a la infestación por larvas, por la inhibición que provoca de la migración de polimorfonucleares y está de acuerdo con los hallazgos de otras descripciones de casos (22, 23), en las cuales la secreción por heridas no es un hallazgo consistente y está descrita como hemática escasa en las descripciones previas en la literatura (22).

La infestación larvaria genera una fuerte respuesta humoral y estímulo a la producción medular y migración de eosinófilos al tejido; la eosinofilia no fue un hallazgo consistente en los pacientes estudiados, similar a lo reportado por otros estudios (14).

La mayoría de los pacientes recibió tratamiento con ivermectina; su uso como terapia sistémica para el control de infestación larvaria se describe en estudios observacionales (9, 22), contando con plausibilidad biológica y más recientemente, otros autores (24,25,26) encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el tiempo de descarga de larvas muertas en pacientes a los que se les administró ivermectina vs. tratamiento con instilación de cloroformo y aceite de trementina en un estudio con 80 individuos con miasis nasal. Es importante recalcar que los pacientes de esta serie de casos, que no recibieron dicho fármaco y solo fueron intervenidos con curaciones, presentaron igualmente desenlaces favorables en cuanto a control del foco de infestación. Sin embargo, en otros estudios se muestra una reducción en el tiempo de infestación y las posibles complicaciones, además que se evita la molestia para el paciente porque como lo describen Ribeiro et al (26), este procedimiento es incómodo y doloroso.

No se encuentra en la literatura revisada qué tipo de bacterias producen sobreinfección en el contexto de infestación por miasis, y la literatura disponible es divergente en cuanto al uso o no de antibióticos; sin embargo, en nuestro estudio se aplicó la terapia antibiótico empírica dirigida en los casos en que se sospechó sobreinfección. La terapia antibiótico más frecuente fue con betalactámicos para el cubrimiento de Gram negativos y cocos gram positivos sensibles a la meticilina.

En cuanto al uso de otras terapias, se encontró que el ácido hipocloroso fue la principal terapia asociada durante las curaciones; por su pH y baja toxicidad a la concentración de 0.01%, se utiliza comúnmente en curaciones y puede tener efecto bactericida tópico sin inhibir la regeneración tisular (27) (28). No se encontró literatura que evaluara su efecto sobre las miasis; igualmente, se documentó de forma intrahospitalaria el uso de fenoles en un paciente. No existe evidencia médica que soporte su uso, y por el contrario, se han reportado múltiples casos de pacientes que han presentado toxicidad sistémica y local por uso médico y no médico del mismo (29). Llama la atención el caso de un paciente que, de forma extrainstitucional, utilizó de manera tópica organofosforados en herida infestada por miasis, sin efectos tóxicos secundarios.

Por último, ningún paciente requirió tratamiento quirúrgico como consecuencia de la infestación; cuatro pacientes fallecieron durante la estancia hospitalaria pero ninguno falleció por causa directa de miasis ni por complicaciones derivadas de su tratamiento, lo que contrasta con los datos de otras series de casos en los cuales se registró mortalidad derivada directamente de la infestación larvaria (22).

El estudio tiene como limitación la no identificación de las larvas causantes de la infestación; dado que se trata de un estudio retrospectivo, existe un posible sesgo de referenciación. Por otro lado, debido a que el INC es centro de referencia para el tratamiento del cáncer en el país, se reciben pacientes de mayor complejidad y el tipo de población pertenece predominantemente a estratos socioeconómicos bajos. A pesar de lo anterior, surgen varias interrogantes que pueden ser parte de estudios futuros que permitan establecer si existe la presencia de especies de artrópodos productores de miasis en zonas no descritas anteriormente, si la presencia de miasis es un factor de mal pronóstico en pacientes oncológicos, si la ivermectina tiene eficacia en el tratamiento de miasis, si el uso de soluciones

con hipoclorito mejora los resultados en las heridas de pacientes oncológicos, si es realmente necesaria la terapia antibiótica empírica en pacientes no sépticos con miasis y finalmente, establecer cuáles son los agentes bacterianos que más frecuentemente generan sobreinfección en miasis.

Conclusiones

La miasis cutánea en pacientes del INC suele presentarse en el primer año del diagnóstico oncológico en estratos económicos bajos y procedentes de fuera de Bogotá. El cáncer de cabeza y cuello sigue presentando los sitios más frecuentes, relacionado con heridas quirúrgicas. La respuesta al tratamiento local con limpieza y sistémico con ivermectina es favorable, y se tiene que considerar de forma individual la necesidad de antibioticoterapia empírica sistémica parenteral, dada la baja prevalencia de coinfección bacteriana. Este estudio permite realizar un acercamiento a las características demográficas y clínicas de los pacientes con cáncer que sufren infestación por miasis, las conclusiones y las posibles relaciones que se establecen deben ser tomadas con cautela por el diseño del estudio, que no permite establecer asociaciones.

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por el Instituto Nacional de Cancerología y la Universidad Nacional de Colombia en cuanto al manejo y confidencialidad de datos de los pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Se obtuvo exención de realización de consentimiento informado por parte de los comités de ética, dado el riesgo mínimo de la investigación y carácter retrospectivo de los casos analizados. Toda la información recolectada se encuentra en custodia del Instituto Nacional de Cancerología, en la plataforma RedCap, en la cual se recolectaron los datos.

Fuentes de financiación

No se tuvo financiación para el presente estudio.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de interés por parte de los autores del presente estudio.

Referencias

1. Hall MJ, Wall RL, Stevens JR. Traumatic Myiasis: A Neglected Disease in a Changing World. Annu Rev Entomol. 2016;61:159-76.

2. Francesconi F, Lupi O. Myiasis. Clin Microbiol Rev. 2012 Jan;25(1):79-105. doi: 10.1128/CMR.00010-11. PMID: 22232372; PMCID: PMC3255963. https://doi.org/ 10.1128/CMR.00010-11.

3. Zumpt F. 1965. Myiasis in man and animals in the Old World. Butterworths, London, United Kingdom.

4. Biswas S McNerney P. Myiasis on a giant squamous cell carcinoma of the scalp: a case report review of relevant literature. World J Oncol. 2016;7(2-3):34-39. https://doi.org/10.14740/wjon966w

5. Calvopina M, Ortiz-Prado E, Castañeda B, Cueva I, Rodríguez-Hidalgo R, Cooper P. Human myiasis in Ecuador. Plos Negl Trop Dis. 2020;14(2):e0007858. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007858.

6. Singh A, Singh Z. Incidence of myiasis among humans-a review. Parasitol Res. 2015 Sep;114(9):3183-99. https://doi.org/10.1007/s00436-015-4620-y.

7. González C, Salamanca JC, Olano VA, Pérez CF. Miasis cavitaria. Reporte de un caso. Revista Med. 2008;16(1):95-98.

8. Ruiz-Zapata JD, Figueroa-Gutierrez LM, Mesa-Franco JA, Moreno-Gutiérrez PA. Umbilical Myiasis by Cochliomyia hoominivorax in an infant in Colombia. Front Med. 2020;6:92 https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00292. https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00292

9. Villamil-Gómez WE, Cardona-Ospina J, Prado-Ojeda JS, Hernández-Prado H, Figueroa M, Causil-Morales PN, Pérez-Reyes K, Palechor-Ocampo LA, Rodríguez-Morales AJ. Pin-site Myiasis caused by screwworm fly in non-healed wound, Colombia. Emerging infectious Diseases. 2019;25(2):379-380. https://doi.org/10.3201/eid2502.181053

10. Osorio J, Moncada L, Molano A, et al. Role of ivermectin in the treatment of severe orbital myiasis due to Cochliomyia hominivorax. Clin Infect Dis. 2006 Sep 15;43(6):e57-9. https://doi.org/10.1086/507038. Epub 2006 Aug 8

11. Africano FJ, Faccini-Martínez ÁA, Pérez CE, Espinal A, Bravo JS, Morales C. Pin-site myiasis caused by screwworm fly, Colombia. Emerg Infect Dis. 2015 May;21(5):905-6. https://doi.org/10.3201/eid2105.141680

12. Lazaro SA, Gordillo FD, De Carli JP, Trentin MS, Dogenski LC, De Conto F. Treatment of facial myiasis in an eldery patient

with oral squamous cell carcinoma: Case report. Int J Surgery. Case rerpots. 2020;71:260-265. https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2020.05.015

13. Almeida JA, De Oliveira LV, Jayme PU, Leal E, Callou G, AlvesR, Calcavanti B. Head and neck myiasis: a case series and review ot the literature. Oral and maxillofacialsurgery.2017;124(5):e249-e256. https://doi.org/10.1016/j.0000.2017.06.120.

14. Patel BC, Ostwal S, Sanghavi PR, Joshi G, Singh R. Management of Malignant Wound Myiasis with Ivermectin, Albendazole, and Clindamycin (Triple Therapy) in Advanced Head-and-Neck Cancer Patients: A Prospective Observational Study. Indian J Palliat Care. 2018 Oct-Dec;24(4):459-464. https://doi.org/10.4103/IJPC.IJPC_112_18

15. Sayced A, Ahmed A, Sharma SC, Hasan SA. Ivermectin a novel of treatment of nasal and nasopharyngeal myiasis. Indian J Otolaryngology and Head and Neck Surgery. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 2019;71:2019-2024. https://doi.org/ 10.1007/s12070-018-1444-y

16. Fernandes LF, Pimenta FC, Fernandes FF. First report of human myiasis in Goiás state, Brazil: frequency of different types of myiasis, their various etiological agents, and associated factors. J Parasitol. 2009 Feb;95(1):32-8. https://doi.org/10.1645/GE-1103.1.

17. Sherman RA. Wound myiasis in urban and suburban United States. Arch Intern Med. 2000 Jul 10;160. https://doi.org/10.1001/archinte.160.13.2004

18. Pinilla B., T.; Acuña, Y.; Cortes B., D.; Díaz R., A.; Segura, A.; Bello, F.J.: Ciclo biológico y dietas de Lucilia sericata Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 13 (2): 153-161, 2010.

19. Osorio J, Moncada U, Segura A. Arias F. Torres RD, Sussman O. Miasis autóctona de Bogotá. lnfectio.2008;12:101.

20. Batista-da-Silva JA, Moya-Borja GE, Queiroz MM. Factors of susceptibility of human myiasis caused by the New World screw-worm, Cochliomyia hominivorax in São Gonçalo, Rio de Janeiro, Brazil. J Insect Sci. 2011;11:14. https://doi.org/10.1673/031.011.0114

21. Rodríguez Diego Jesús Gregorio, Olivares Orozco Javier Lorenzo, Sánchez Castilleja Yolanda, Arece García Javier. El Gusano Barrenador del Ganado, Cochliomyia hominivorax (Diptera: Calliphoridae): un problema en la salud animal y humana. Rev Salud Anim; 38(2): 120-130.

22. Visciarelli E, Costamagna S, Lucchi L, Basabe N. Human myiasis in Bahía Blanca, Argentina: Period 2000/2005. Neotrop Entomol 2007;36(4):605-11. https://doi.org/10.1590/s1519-566x2007000400021

23. Girardeau FM, Scrofernecker ML. Myiasis in patients with head and neck cancer: Seldom described but commonly seen. Ear Nose Throat J. 2017 Jul;96(7):E19-E22. https://doi.org/10.1177/014556131709600704

24. Gopalakrishnan S, Srinivasan R, Saxena SK, Shanmugapriya J. Myiasis in different types of carcinoma cases in southern India. Indian J Med Microbiol. 2008 Apr-Jun;26(2):189-92. https://doi.org/10.4103/0255-0857.40542.

25. Ahmed SS, Ahmed W, Bey A. Myiasis of Maxilla: Report of a Case. Int J Clin Pediatr Dent. 2011;4(3):248-249. doi:10.5005/jp-journals-10005-1119. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1119

26. Otranto D. The immunology of myiasis: parasite survival and host defense strategies. Trends Parasitol. 2001 Apr;17(4):176-82. https://doi.org/ 10.1016/s1471-4922(00)01943-7.

27. Ribeiro FAQ, Pereira CSB, Alves AA, Marcon MA. Treatment of human cavitary myiasis with oral ivermectin. Rev Bras Otorrinolaringol. 2001;67(6):755-761.

28. Robson MC, Payne WG, Ko F, Mentis M, Donati G, Shafii SM, Culverhouse S, Wang L, Khosrovi B, Najafi R, Cooper DM, Bassiri M. Hypochlorous Acid as a Potential Wound Care Agent: Part II. Stabilized Hypochlorous Acid: Its Role in Decreasing Tissue Bacterial Bioburden and Overcoming the Inhibition of Infection on Wound Healing. J Burns Wounds. 2007 Apr 11;6:e6.

29. Gross BG. Cardiac arrhythmias during phenol face peeling. Plast Reconstr Surg. 1984 Apr;73(4):590-4. https://doi.org/10.1097/00006534-198404000-00012

30. Vearrier D, Jacobs D, Greenberg MI. Phenol Toxicity Following Cutaneous. Exposure to Creolin®: A Case Report. J Med Toxicol. 2015 Jun;11(2):227-31. https://doi.org/10.1007/s13181-014-0440-1.