

Apéndice. Dracunculiasis o gusano de Guinea

La familia Dracunculidae, de la Clase Secernentea, Orden Camallanida y Superfamilia Dracunculoidea tiene una gran diferencia con respecto a los otros gusanos reportados, pues el transmisor no es ningún insecto sino un crustáceo de la Subclase Copepoda¹; pero dada su similitud con los gusanos anteriormente citados, su importancia sanitaria en el caso de la especie *Dracunculus medinensis*, la larga tradición histórica y la inminencia de su erradicación completa, he considerado oportuno incluirlo en este capítulo.

Otras especies de esta familia son *D. insignis*, que infecta perros y carnívoros salvajes, causa lesiones cutáneas, úlceras y afecta en ocasiones el corazón y la columna vertebral; *D. fuelliborni* parasita las zarigüeyas, *D. lutrae* las nutrias y *D. ophidensis* los reptiles.

Dracunculus medinensis

Esta especie, conocida como “gusano de Guinea” o “filaria de Medina”, es un parásito que se encuentra en los tejidos subcutáneos y musculares de humanos y perros, y en ocasiones ganado y caballos. El nombre médico que designa su infestación es dracunculiasis o dracontosis.

Se trata de unos nemátodos de ciclo acuático, diheteroxenos, dotados de un gran dimorfismo sexual, acusado por el tamaño gigante de sus hembras, que contrasta con el enanismo de los machos: las hembras alcanzan los 70-120 cm. de largo y 0,9-1,7 mm. de ancho; en cambio, los machos tan sólo miden entre 12-30 mm. de largo por 0,4 mm. de ancho. El extremo cefálico, carente de labios, presenta una placa esclerosada en cuyo centro se abre el orificio bucal rodeado por dos círculos de papilas y los anfidios, ofreciendo una clara simetría bilateral propia del orden.

Las hembras abandonan los tejidos en los que se han desarrollado, y una vez fecundadas migran hacia el tejido subcutáneo de aquellas regiones corporales del hospedador que se ponen con mayor frecuencia en contacto con el agua, como brazos y muñecas, pies y tobillos. Una vez allí, su cuerpo suele marcarse en relieve, con el aspecto de una vena varicosa, y en la región cutánea se forma una ampolla o flictena que más tarde se ulcera, en forma de copa, causando una inflamación e irritación intensa. En el fondo de esta úlcera asoma el extremo cefálico de la hembra, que sobresale acusadamente cuando entra en contacto con el agua.

Dada la atrofia vulvar, las asas uterinas emergen por una efracción de la cutícula en su región cefálica y, bajo el estímulo provocado por el contacto con el agua, estas asas se rompen y dejan libres en el líquido centenares de miles de larvas uterinas, de una longitud diminuta, alrededor de 500 μm ., con una larga y aguda cola².

¹ Los copépodos son unos crustáceos de tamaño muy pequeño, muchas veces microscópicos, abundantes en aguas dulces y saladas, conociéndose alrededor de 12.000 especies. La gran mayoría nada libremente y algunas especies viven de forma parasitaria.

² Las ampollas causan dolor intenso y una sensación de calor en el huésped, por lo cual, la persona afectada, tratando de aliviar estos síntomas, se sumerge en el agua, momento en el que estalla la ampolla y quedan liberadas todas las larvas contenidas en ella.

Es curioso que siendo los crustáceos los hospedadores intermediarios, de vida acuática, sea durante las épocas secas del año cuando se produce la mayor incidencia en las infecciones; esto sucede porque durante las épocas de sequía, la población obtiene el agua de los pozos que quedan en los ríos o en los depósitos de agua potable, a los cuales deben introducirse, quedando sumergidas las extremidades inferiores de los aguadores. La reducción del volumen hídrico de estos lugares de aprovisionamiento durante las épocas secas, no sólo favorece los contactos corporales con el agua y el paso a ella de las larvas emergentes de las hembras, sino también la multiplicación de los *Cyclops*.

Los hospedadores intermediarios, crustáceos del género *Cyclops* (Clase Maxillopoda y Subclase Copepoda), son conocidos como “pulgas de agua”, comunes en pozos de abastecimiento y estanques, ingieren las larvas, y estas pasan a su cavidad hemocélica, donde 10-15 días más tarde se convierten en larvas infectantes o metacíclicas, en estadio L3 y se distinguen ahora por la pérdida de su afilada cola.

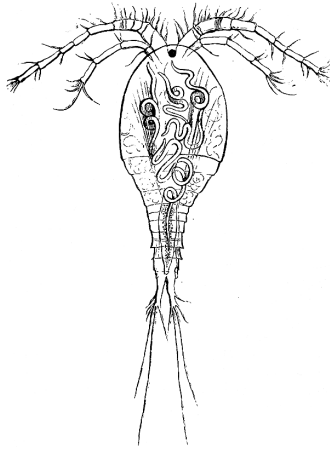


Imagen nº 1. *Cyclops* infestado de embriones de *Dracunculus medinensis* (Fedchenko, 1870)

Si el hombre ingiere estos copépodos al beber agua, las larvas L3 quedan en libertad en la luz del duodeno. Atraviesan la pared intestinal y cumpliendo sus últimas mudas durante este tránsito, un mes y medio más tarde, ya se hallan como adultos jóvenes en el tejido conectivo de diversas regiones corporales, especialmente la axilar y la inguinal. Las hembras emigran entonces a las zonas subcutáneas, donde realizan la puesta larvaria, que se iniciará 12-15 meses después de la ingestión de *Cyclops* infectados.

En el agua, las larvas de *Dracunculus* sobreviven libres durante varios días, y si son ingeridas por las "pulgas de agua", continuarán su desarrollo en el interior de los mismos, completándolo en unos 20 días.

Como se ha comentado, la dracunculiasis provoca nódulos cutáneos y úlceras subsecuentes, situadas por lo general en algún lugar de los miembros inferiores; y este parasitismo humano, grave de por sí, a pesar que la mortalidad es baja, puede complicarse a través de infecciones piógenas secundarias³, incluso tetánicas y gangrenosas cuando se intenta su extracción y se parte el gusano, pues una porción de él queda en el interior del huésped y se liberan las larvas en este mismo medio.

El tratamiento clásico utilizado para extraer el “gusano de Medina” consiste en sacarlo cuidadosamente desde la úlcera, tan sólo 1-2 cm. diarios, enrollándolo en un palito de madera, incluso una cerilla, hasta conseguir sacarlo por entero, para lo cual puede tardarse de una a dos semanas. Es muy posible que este método, ya descrito y representado en los tratados de los grandes médicos árabes medievales, y seguramente empleado en civilizaciones precedentes, haya sido el origen del logotipo adoptado por la medicina, el bastón de Esculapio y la serpiente, y pasado más tarde al de la copa y la serpiente que designan la profesión farmacéutica, la famosa “Copa de Higía”, en donde la serpiente representa el poder y el cáliz el remedio.

³ La infección piógena es un proceso inflamatorio en el que participan tanto los microorganismos como el organismo huésped. Las zonas corporales habitualmente colonizadas son la piel, boca, nariz, faringe, tracto intestinal distal, vagina y porción externa de la uretra.



Imagen nº 2. Izquierda: diversas representaciones de Esculapio, con el bastón y la serpiente. Ilustración recogida en la obra de Georg Hieronymus Welsch (1674). Derecha: La Copa de Higié, la serpiente enroscada sobre una copa o cáliz.

La dracunculiasis es una afectación muy antigua que se ha encontrado en momias egipcias. Las primeras descripciones se encuentran en los papiros de Ebers, fechados en el 1500 aC., e incluyen instrucciones para tratar las hinchazones en las extremidades causadas por los llamados “*aat*”, que parecen referirse tanto a la naturaleza de la infección como a las técnicas para eliminar al gusano. Esta interpretación es ampliamente aceptada por la mayoría de parasitólogos, aunque es probable que la palabra “*aat*” signifique simplemente hinchazón y no se refiera específicamente a los gusanos. De todas maneras, la confirmación de la presencia de este parásito en el antiguo Egipto quedó constatado cuando se encontró en dos momias egipcias un gusano hembra bien preservado, y otro gusano calcificado, este en las cavidades abdominales de un adolescente.

Muchos autores consideran que la dracunculiasis es una de las pocas enfermedades descritas de forma inequívoca en la Biblia, y la mayoría de parasitólogos aceptan que las “serpientes ardientes” que atacaron e hirieron a los israelitas en la región del mar Rojo, después de la salida de Egipto, eran en realidad “gusanos de Guinea”.

Este pasaje aparece en el Libro de los Números (21,5-6), supuestamente escrito alrededor del año 1300 aC., en el capítulo titulado “*La serpiente de bronce*”: “*Partieron del monte Hor, camino del mar de Suf, rodeando el territorio de Edom. El pueblo se impacientó por el camino. Y habló el pueblo contra Dios y contra Moisés: “¿Por qué nos habéis subido de Egipto para morir en el desierto? Pues no tenemos ni pan ni agua, y estamos hastiados de ese manjar miserable”.*

Envió entonces Yahvé contra el pueblo serpientes abrasadoras, que mordían al pueblo; y murió mucha gente de Israel. El pueblo fue a decirle a Moisés: “Hemos pecado por haber hablado contra Yahvé y contra ti. Intercede ante Yahvé para que aparte de nosotros las serpientes”. Moisés intercedió por el pueblo. Y dijo Yahvé a Moisés: “Hazte una serpiente abrasadora y ponla sobre un mástil. Todo el que haya sido mordido y la mire, vivirá”. Hizo Moisés una serpiente de bronce y la puso en un mástil. Y si una serpiente mordía a un hombre y éste miraba a la serpiente de bronce, quedaba con vida”.

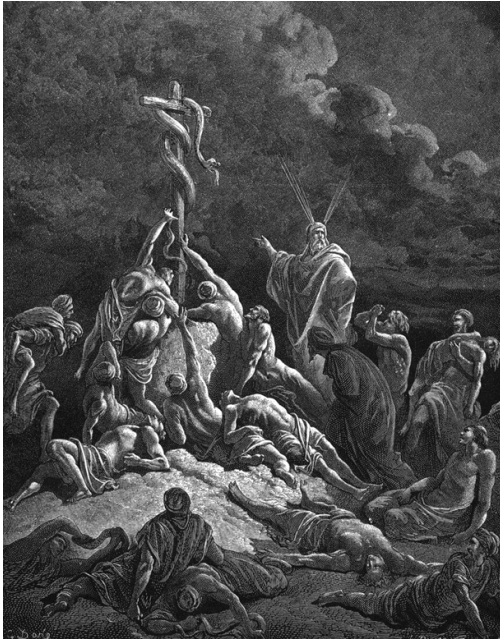


Imagen nº 3. La serpiente de bronce, obra del grabador e ilustrador francés Gustave Doré, perteneciente a su obra *La Sainte Bible* (1866)

En algunas tablillas de arcilla con textos asirios del siglo VII aC., encontradas en la Biblioteca del rey Asurbanipal en la ciudad de Nínive, también se hacía referencia a la dracunculiasis, y más tarde se encontraron alusiones a ella en diversos autores griegos y romanos, como Agatárquides de Cnido (s. II aC.), Plutarco (s. I-II dC.) o Galeno (s. II dC.), quien la llamó “dracontiasis”.

Posteriormente, en los siglos IX-X, en los trabajos de los médicos árabes Rhazes o Ibn Sina, fue llamada “vena de Medina”. Mucho más tarde, en 1674, el médico alemán Georg Hieronymus Welsch (conocido como Velschius) escribió un tratado formidable sobre este parásito, siguiendo la obra de Ibn Sina, titulado *Exercitatio de vena medinensi ad mentem Ebn Sinae sive de dracunculis veterum, specimen exhibens novae versionis ex arabico cum commentariis*, en la cual se incluían diversas ilustraciones como las que siguen, mostrando afectados por la enfermedad y la manera como se extraía el gusano de su cuerpo.

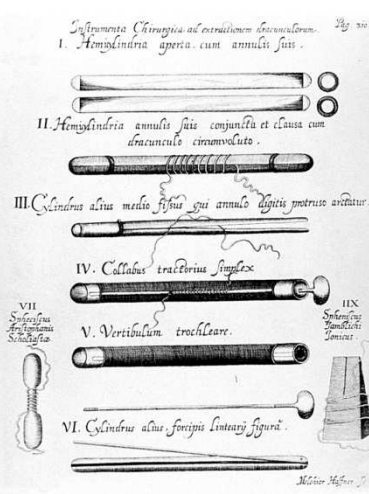


Imagen nº 4.

Ilustraciones de la obra de Welsch.

Izquierda, botica de un cirujano persa y extracción del gusano de la pierna de dos pacientes por el método tradicional.

Derecha, instrumental para capturar y estirar el gusano.

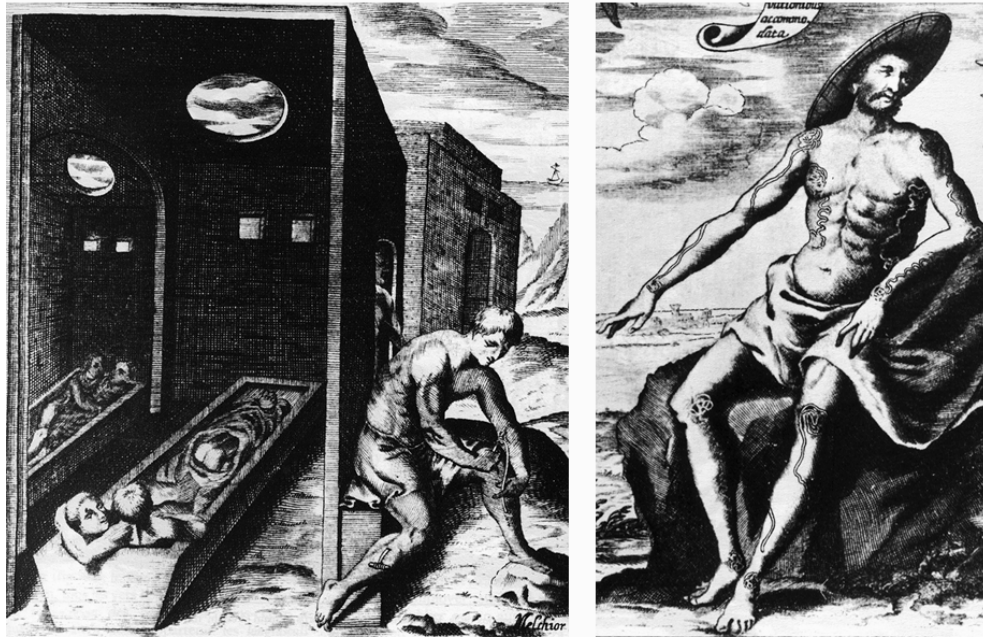


Imagen nº 5. Fragmentos en dos ilustraciones en la obra de Welsch.

Izquierda: Individuos afectados de dracontiasis y sometidos a una cura hidrotermal antes de proceder a la extracción del gusano con la ayuda de la técnica usada por el paciente sentado al lado.

Derecha: Diferentes localizaciones de la *Vena medinensis* en el cuerpo humano.

El interés por la dracunculiasis resurgió a finales del siglo XVIII cuando los europeos iniciaron sus viajes por África y describieron la enfermedad en el golfo de Guinea, de ahí el nombre “gusano de Guinea”. Sin embargo, aún existían muchas dudas acerca de su naturaleza, y había quien opinaba que se trataba de nervios de tejidos muertos.

Carl Linné afirmó que, en efecto, se trataba de gusanos, y los clasificó entre los “vermes intestinales”, nombrándolo como *Gordius medinensis*, “*totus pallidus*”, la antigua “*vena medinensis*”, que también llamó *Dracunculus persarum*”, del latín *dracunculus*, serpiente o dragón pequeño, dragoncillo, y “*persarum*”, de Persia. Linné añadía que esta especie “*vive en la India, se muestra más en la hora del rocío matutino, se conserva dentro del pie y desde allí se pasea, provocando fiebre y dolor, y se extrae con cautela. Swieten⁴ los saca entre los 20 y los 40 días*”. En 1819, el zoólogo sueco Karl Asmund Rudolphi, considerado el “padre” de la helmintología, descubrió hembras adultas y sus larvas; en 1836, D. Forbes, un oficial del ejército británico que servía en la India, encontró y describió las larvas de *Dracunculus medinensis* en el agua, y durante los siguientes años, varios parasitólogos, entre los que se incluye George Busk, cirujano naval y naturalista británico, pensaron que los seres humanos se infectaban a través de la piel.

Finalmente, en 1870, el naturalista y viajero ruso Alexej Pavlovic Fedchenko descubrió los huéspedes intermediarios durante un viaje de exploración realizado al Turkeistán, tras una estancia en los alrededores de Samarcanda. Allí observó que los embriones de estos gusanos, una vez liberados en el agua, parasitaban *Cyclops*, en los cuales se transformaban en unas larvas desconocidas hasta aquel momento, donde sufrían una nueva metamorfosis, manteniéndose en el cuerpo de los *Cyclops* a la espera de ser

⁴ Gerard van Swieten, médico austriaco de origen holandés, interesado por encontrar métodos científicos racionales que permitieran juzgar los hechos de la naturaleza con certeza.

ingeridos por el hombre cuando bebiera agua. Una vez digeridos los crustáceos, las larvas liberadas parasitaban al nuevo huésped y en él alcanzaban el estado adulto.

Las observaciones de Fedchenko contaron con una gran aceptación, sobre todo después de haber sido confirmadas en 1894 por Patrick Manson⁵. El ciclo de vida completo fue demostrado en primer lugar por el naturalista inglés Robert Thomas Leiper en 1905, y más tarde, en 1913 por el bacteriólogo hindú Dyneshvar Atmaran Turkhud, que infectó voluntarios humanos con crustáceos parasitados por gusanos.

La dracunculiasis ha sido una enfermedad recurrente a lo largo de la historia y afectaba anualmente a millones de personas. Entre 1926-1931 fue completamente erradicada de Uzbekistán siguiendo una serie de medidas sanitarias efectivas, como la purificación de las aguas. En 1972 fue eliminada de Irán y poco después, en 1984, también desapareció del estado hindú de Tamil Nadu, de Gujarat (1989) y de Maharashtra (1991).

En 1986 se inició un gran esfuerzo por parte de la comunidad mundial para erradicar esta enfermedad, que únicamente aquel año afectó a 3,5 millones de personas, repartidas por veinte naciones, diecisiete africanas⁶ y tres asiáticas (India, Pakistán y Yemen), donde la enfermedad era endémica y solía afectar a personas que vivían en condiciones de extrema pobreza, en zonas rurales, que bebían el agua estancada que contenía la larva y no la hervían previamente.

De hecho, la Campaña mundial para eliminar el “gusano de Guinea” se inició en 1980 a través de la U.S Center for Disease and Prevention (CDC); pero a partir de 1986 contó con la ayuda del ya ex Presidente norteamericano Jimmy Carter, quien a través de su organización sin ánimo de lucro, el Carter Center⁷, empezó a liderar las campañas globales junto a la CDC, Unicef y OMS.

Gracias a diversas intervenciones, como educación en la higiene, empleo de sustancias químicas para matar las larvas y distribución de paños baratos que filtraran los parásitos del agua potable, los casos han ido reduciéndose de manera progresiva y geométrica⁸: en 1989 se reportaron 892.050 al año y en el 2000 sólo 75.125, un 92% menos, reduciéndose durante este periodo el número de aldeas afectadas endémicamente, que se redujo de 25.609 a 4.132. Además, en Chad, Senegal, Kenia y Camerún logró detenerse la transmisión local de la enfermedad.

El Carter Center informó en diciembre de 2008 que la erradicación de la dracunculiasis estaba cada vez más cerca. Cuando se consiguiera, sería la segunda vez en la historia que una enfermedad sería eliminada del planeta, tras la viruela en 1979. Esta Organización añadía que en aquel momento existían 4.577 casos de dracunculiasis repartidos entre Mali, Níger, Ghana, Nigeria, Sudán y Etiopía, menos de la mitad de los casos reportados

⁵ Fedchenko no pudo saborear este momento, pues falleció en el año 1873, con veintinueve años, mientras visitaba Suiza y recorría el Mont Blanc.

⁶ Benin, Burkina Faso, Camerún, República Centroafricana, Chad, Costa de Marfil, Etiopía, Ghana, Kenya, Mali, Mauritania, Níger, Nigeria, Senegal, Togo, Uganda y Sudán.

⁷ El Carter Center, además, trabaja para mejorar la salud global a través del control y erradicación de otras enfermedades transmitidas por gusanos e insectos, como la oncocercosis, tracoma, filariasis linfática, esquistosomiasis y paludismo.

⁸ Teniendo en cuenta que no existen vacunas ni medicamentos para tratar ni prevenir la enfermedad, es primordial atender de forma adecuada los casos conocidos y no permitir su acercamiento a las aguas contaminadas, pues así los gusanos que hay dentro de su cuerpo mueren sin depositar sus huevos nuevamente en el agua y el ciclo de la enfermedad se rompe. De hecho, las personas infectadas no se dan cuenta que lo están hasta una año después de haber ingerido el agua contaminada.

en 2007, 9.486. Además, se anunció una nueva aportación de fondos, 55 millones de dólares, procedente de la Fundación Bill y Melinda Gates, y del Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido, para progresar hacia el fin de la enfermedad.

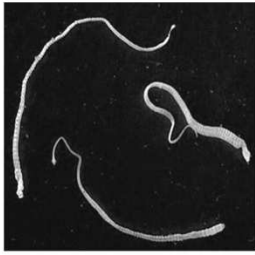
La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Carter Center tenían la esperanza que en 2009 no hubiera más casos y que al año siguiente la enfermedad se declarara eliminada. Sin embargo, las expectativas no cumplieron: en 2009 se reportaron 3.190 casos, y en 2010, 1.794 casos, de los cuales la inmensa mayoría, 1.698, ocurrieron en el sur del Sudán, un área de gran tamaño y carente de infraestructuras. El resto tuvo lugar en Mali (57), Etiopía (21), Chad (10) y Ghana (8).

En 2011 fueron reportados 1.058 casos: 12 en Mali, 10 en Chad (no se registraba ningún caso entre 2001-2009), 8 en Etiopía y 1.060 en Sudán del Sur (tras la separación con este país, Sudán del Norte fue declarado libre de la enfermedad). En este mismo año se consideró que en Ghana ya se había erradicado el gusano de Guinea, pues su último caso sucedió en mayo de 2010.

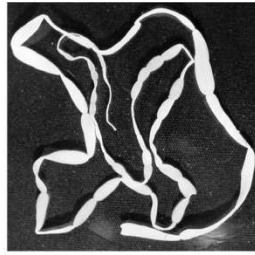
En 2012, los casos reportados fueron aún inferiores, 542 en total: 521 en Sudán del Sur, 10 en Chad, 7 en Mali y 4 en Etiopía. Y a principios de 2013, la OMS declaró provisionalmente la enfermedad como erradicada, pues entre el 11 de febrero y el 31 de marzo no se presentó ningún caso.

Sin embargo, a pesar de estos prometedores resultados, quedaba patente que este no sería el fin de la dracunculiasis, y con toda seguridad se producirían casos durante 2013, pero todo hacía presagiar que la erradicación total de la enfermedad estaba muy cerca; y para ello, se comparó con el caso de Ghana, que en 2008 reportó 501 casos (3.358 casos en 2007), y dieciocho meses más tarde ya se dio por erradicada.

Lámina I



Hymenolepis nana
(adulto)



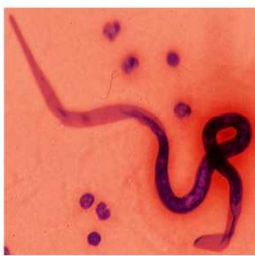
Dipylidium caninum
(adulto)



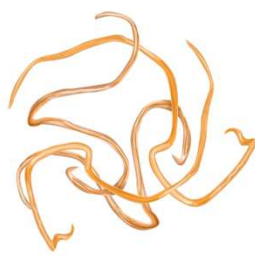
Wuchereria bancrofti
(microfilaria)



Brugia malayi
(microfilaria)



Loa loa
(microfilaria)



Onchocerca volvulus
(adulto, en nódulo subcutáneo)



Dirofilaria immitis
(adulto, en corazón de perro)



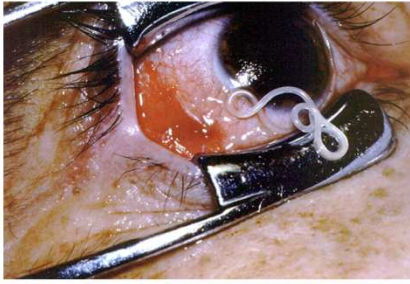
Mansonella ozzardi
(microfilaria)



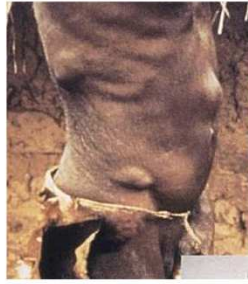
Elefantiasis causadas por *Wuchereria bancrofti*



Lámina II



Extracción de *Loa loa* de un ojo



Nódulos en piel producidos por *Onchocerca volvulus*



Ceguera causada por *Onchocerca volvulus*



"Gusano de Guinea" saliendo de la tibia de un afectado



Herida abierta en el pie para extraer a *Dracunculus medinensis*



Extracción de *Dracunculus medinensis* por el método tradicional, usando una cerilla