

Ancylostoma spp. (Hakenwürmer)

Ancylostoma spp. (verschiedene Arten; beim Menschen *A. duodenale*, *Necator americanus*)
D: Hakenwürmer
E: hookworm

Systematik

Stamm: Nematoda (Fadenwürmer)
Klasse: Secernentea (Phasmidia)
Ordnung: Rhabditida
Familie: Ancylostomatidae

Kurzer Steckbrief

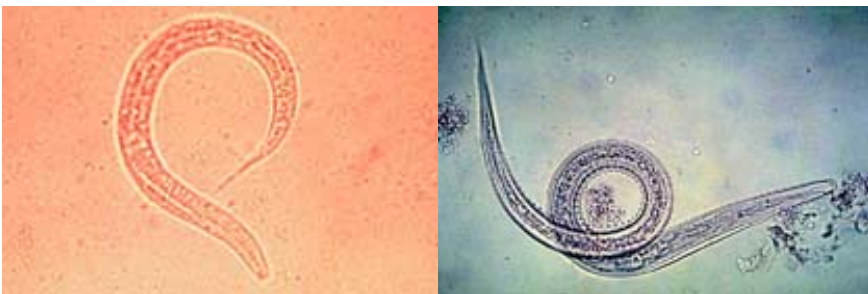
Bei den Ancylostomen handelt es sich um kleine, etwa 1 cm lange, Blut saugende Darmnematoden von warmblütigen Endwirten. Ihre ersten drei Juvenilstadien leben in der feuchten Erde. Das dritte Stadium, die filariforme Larve L3, dringt aktiv in die Haut des Endwirts ein und macht vor der "Einnistung" in die Dünndarmmukosa eine Körperwanderung durch.



Mundwerkzeuge von *A. duodenale* (Royal Tropical Institute, Amsterdam)

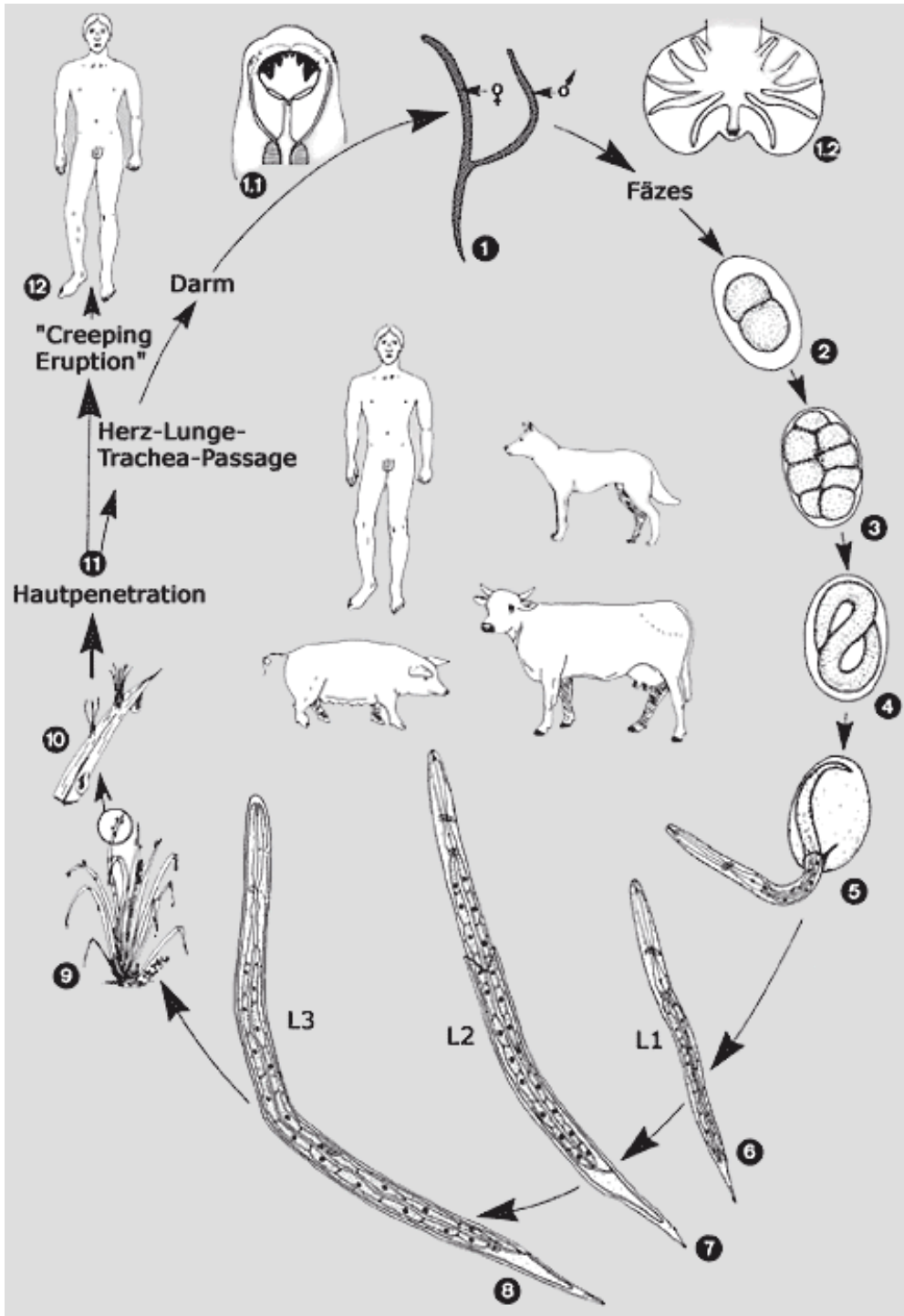
Lebenszyklus

Die Weibchen produzieren jeden Tag 10'000 bis 20'000 Eier (Grösse: ca. 60 x 40 μm), die sich sehr rasch zum 1. Juvenilstadium (rhabditiforme Larve) entwickeln. Diese schlüpft nach 2 bis 3 Tagen und häutet sich zweimal. Nach einer Woche haben sich in der feuchten Erde invasionsfähige filariforme Larven (Länge ca. 600 μm) entwickelt. Bei günstigen Bedingungen bleiben diese einen Monat lebensfähig.



Rhabditiforme Larve L1 (links) und filariforme Larve L3 (rechts)

Die filariformen Larven orten mit kreisenden Suchbewegungen den Wirt und dringen aktiv in die Haut ein (Barfussgehen!). Nach der Invasion gelangen die Wurmlarven in den venösen Blutkreislauf und werden über das Herz in die Lunge transportiert. Dann werden sie über die Luftwege nach oben befördert, und nach dem Verschlucken gelangen sie in den Dünndarm, wo sie sich zweimal zu den adulten Würmern häuten. In gewissen Fällen kommt es zu einer Hypobiose (einem Entwicklungsstopp) von Larvalstadien. Beim Hundehakenwurm werden die Jungtiere mittels "reaktiver" Larven über die Muttermilch infiziert. Nach einer Präpatenzzeit von 5 bis 7 Wochen können Eier im Stuhl nachgewiesen werden. Die adulten Würmer leben bis zu 10 Jahren in ihren Wirten.



Lebenszyklus eines Hakenwurms wie *Ancylostoma duodenale* nach Mehlhorn: (1) Adulte Würmer in Kopula im Dünndarm des Endwirtes; (1.1) Mundwerkzeuge von *Ancylostoma* mit kräftigen "Zähnen"; (1.2) Bursa copulatrix; Abgabe unembryonierter Eier (2); innerhalb von 1-2 Tagen entwickeln sich die Eier zum ersten Juvenilstadium (3-4); (5) die rhabditiforme Larve schlüpft aus dem Ei; (6) Häutung der L1 zum 2. Larvenstadium; (7) die L2 häutet sich zur infektiösen L3; (8) infektiöse L3, die Kutikula der L2 kann als "Scheide" erhalten bleiben; (9) die L3 sind negativ geotrop und "klettern" auf Pflanzen; (10) Pakete von L3 in "Wartestellung"; nach Wirtskontakt penetrieren die L3 aktiv durch die Haut des Endwirtes. Nach einer Wanderung über Lymphe und Blut (Herz-Lunge-Trachea) wird der Dünndarm erreicht, wo nach 2 weiteren Häutungen die Reifung zu den adulten Würmern stattfindet. Erste Eier nach 5-6 Wochen Präpatenzzeit; bei einem Fehlwirt wie dem Mensch (12) für *A. caninum* kann sich die L3 nicht weiter entwickeln und "irrt" in der Haut umher (kutane Larva migrans).

Immunität

Epidemiologische Studien geben keine Anhaltspunkte dafür, dass vom Wirt eine Immunität aufgebaut wird.

Verbreitung

Die Verbreitung der Hakenwürmer ist wegen ihrer nicht-parasitischen, freien Lebensphase auf feucht-warme Gebiete (zwischen 40° N und 30° S) beschränkt.

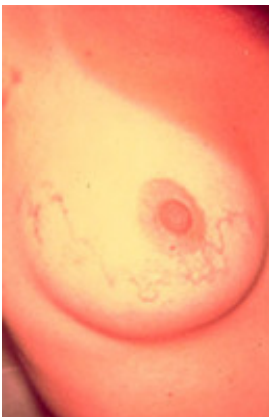


rot *A. duodenale*; gelb *Necator americanus* (Royal Tropical Institute, Amsterdam)

Diagnose

Die Diagnose einer Hakenwurm-Infektion erfolgt über den mikroskopischen Nachweis der Eier im Stuhl. Eine Artbestimmung ist allerdings nur bei den filariformen Larven möglich.

Medizinische Bedeutung



Es wird geschätzt, dass weltweit rund 1 Milliarde Menschen von Hakenwürmern befallen sind. Bei starkem Wurmbefall (bei Tausenden von Würmern) kann es zu beträchtlichen Blutverlusten kommen (täglich 20 bis 30 µl pro Wurm). Je nach Ernährung kann eine Anämie die Folge sein.

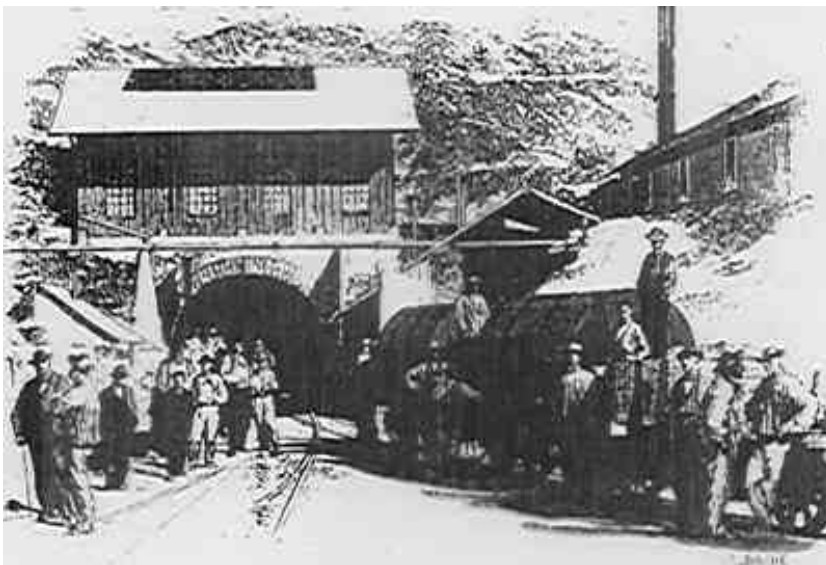
Der Befall mit tierpathogenen Arten (z.B. *A. caninum*) führt beim Menschen zum Krankheitsbild einer kutanen "Larva migrans" (s. Bild unten). Diese Dermatitis wird durch "Bohrgänge" der Larven verursacht, die nach einiger Zeit absterben, da sie sich im falschen Wirt nicht weiter entwickeln können.

Medizinische Bedeutung (Schweiz)

Hakenwurm-Infektionen des Menschen sind in der Schweiz nicht endemisch. Bei Tropenrückkehrern liegt die Prävalenz unter 1%.

Historisch interessant war die "Sankt Gotthard"-Krankheit, eine epidemische Anämie, die bei Arbeitern während des Baus des Gotthard Tunnels im Jahre 1880 aufgetreten ist. Die Arbeiter wurden anämisch, mehrere starben. Italienische Ärzte konnten den Nachweis einer Hakenwurm-Epidemie erbringen. Die schweizerischen Behörden hingegen sprachen von "Tunnelkrankheit", die durch schlechte Luft und zu wenig Tageslicht verursacht worden ist. Beim späteren Bau des Simplontunnels konnte mit besseren hygienischen Verhältnissen die "Tunnelkrankheit" verhindert werden. Eine Zusammenfassung dieser Ereignisse finden Sie im Lernmodul 2.

Bis in die Dreissiger-Jahre des 20. Jahrhunderts waren auch viele Minenarbeiter in Frankreich mit Ancylostomen infestiert.



Näheres dazu: Peduzzi R & Piffaretti J.C. (1983): *Ancylostoma duodenale* and the Saint Gotthard anaemia. *British Medical Journal* 287, 24-31.

Kontrollmassnahmen

Die nachhaltigsten Kontrollmassnahmen bestehen in einer Verbesserung der Hygiene (pit latrines). Massenbehandlungen ohne Hygienemassnahmen haben nur eine kurzfristige Wirkung. Der Behandlung intestinaler Nematodosen wird heute mehr Beachtung geschenkt, nachdem negative Auswirkungen auf die Lernleistungen von Schülern nachgewiesen werden konnten.

Web-Informationen (Stand Februar 2001)

<http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/hookworms.html>

(Graphic Images of Parasites, Ohio State University)

<http://ucdnema.ucdavis.edu/imagemap/nemmap/ent156html/nemas/ancylost>

(Info University of California, Davis)

<http://www.cdfound.to.it/HTML/ancy1c.htm>

(Parasitology Atlas der Carlo Denegri Foundation)

http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/hookworm/factsht_hookworm.htm

(Info der Centers for Disease Control, Atlanta)

Literatur

Monographie:

"Hookworm Infections" (ed. Gilles & Ball) Elsevier 1991
(in der Bibliothek des STI vorhanden)

Pritchard D.I. (1995): The survival strategies of hookworms. *Parasitology Today* 11, 255-259.

Stanssens P. et al. (1996): Anticoagulant repertoire of the hookworm *Ancylostoma caninum*. *PNAS* 93, 2149-2154.