

## A hookworm, *Agriostomum* sp., in the large intestine of its antelope host

Marion Link

FU Berlin, AG Evolutionsbiologie

### Introduction

Among the species-rich suborder of Strongylida, the hookworms (family *Ancylostomatidae*), play an important role from a medical and veterinary viewpoint. These nematodes are of remarkable size, and are bloodsuckers that cause disease in humans and animals. The ancylostomes known thus far are all adapted for parasitic life in the small intestine, and those occurring in man and domestic stock are well known.

A systematic analysis of hookworms does not yet exist, and their distribution patterns in different sections of the intestinal tract could be of great value. Therefore, the discovery of a hookworm species adapted to the colon of African antelopes is of considerable interest.

### Material and methods

The parasite collection of Prof. Sachs from northern Tanzania (*Sachs & Sachs* 1968), included numerous large nematodes (labeled as “hookworms”) recovered from the large intestines of antelopes, identified as *Agriostomum gorgonis*. Hookworms (German: *Hakenwürmer*, Afrikaans: *haakwurms*, lay-Esperanto perhaps “hokvermoj”) typically live in the small intestine. So this material from the colon is of great interest and I decided to study it more intensively.

Hookworms are blood-sucking nematodes. They attach to the intestinal mucosa by means of a mouth capsule equipped with a “corona” and a chitinous cutting plate which may or may not have segmentation, called “teeth”. These structures are used for identification and species differentiation, and were examined by light-microscopy and scanning electron-microscopy (SEM).

## Ancilostomo, *Agriostomum* sp., en la dika intesto de sia antilopa gastiganto

Marion LINK

Libera Universitato, Berlino – Evolubiologia Laborgrupo

### Enkonduko

Inter la specio-riĉa nematoda subordo *Strongylida*, la ancilostomoj (familio *Ancylostomatidae*) ludas gravan rolon el medicina kaj veterinara vidpunktoj. Tiuj ĉi nematodoj estas rimarkinde grandaj, ili suĉas sangon kaj kaŭzas malsanon ĉe homo kaj bestoj. La ancilostomatedoj ĝis nun konataj estas adaptitaj al parazita vivo en la maldika intestokanalo, kaj tiuj troviĝantaj en la homo kaj dombestoj estas bone konataj.

Sistema analizo de ancilostomoj tamen ankoraŭ ne ekzistas; ilia disvastoprofilo en la intestaro povas esti valora por tiuspeca informo. Pro tio la troviĝo de ancilostoma specio adaptiĝinta al la kojlo de afrikaj antilopoj estas konsiderinde interesa.

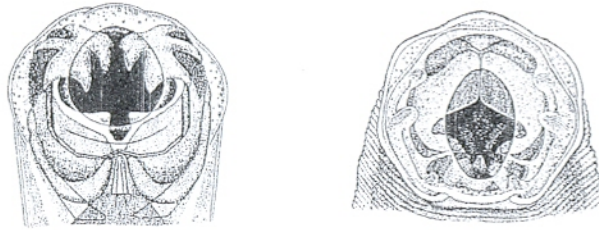
### Materialo kaj metodoj

La parazit-kolekto de prof. *Sachs* el la norda Tanzanio (*Sachs & Sachs* 1968) enhavis sufiĉe da materialo de granda nematodo trovita en la dika intesto de antilopoj, etikeditaj kiel “hokvermo” kaj identigita kiel *Agriostomum gorgonis*. Ĉar la hokvermo (angle: *hookworm*, germane: *Hakenwurm*, afrikanse: *haakworm*, Esperanto-laike eble “hokvermo”) estas konata kiel vivanta sole en la maldika intesto, mi decidis pristudi tiun ĉi materialon pli intense.

La ancilostomatedoj estas sangosuĉantaj nematodoj. Ili alkröiĝas al la intesta mukozo per buŝa kapsulo ekipita per “korono” kaj litina tranĉplato sen aŭ kun segmentado, nomataj “dentoj”. Tiaj strukturoj estas tre utilaj por identigo kaj specio-diferencigo kaj pro tio estis ekzamenitsj per lum- kaj skanil/elektron-mikroskopado (SEM).

## Results and discussion

Some members of the nematode family Ancylostomatidae possess chitinous semilunar cutting plates on the ventral side of the oral opening, with smooth edges, i.e. in the genera *Bunostomum*, *Gaigeria*, *Monodontus*, *Necator* and *Uncinaria*, whereas the cutting plate of *Ancylostoma* is serrated (Fig. 1). These structures help the worm to deeply penetrate the host's mucous membrane, and are used for identification.



**Bildo 1:** Komparo inter la buŝkapsulo kaj tranĉplato de *Ancylostoma duodenale* (maldekstre) kaj *Necator americanus* (dekstre), ambaŭ parazitaj de la homo.

**Fig. 1:** Comparison of the mouth capsule and cutting plate of *Ancylostoma duodenale* (left) and *Necator americanus* (right), both parasites of humans.

This species of *Agriostomum* has evolved different forms, and its oral opening is bent dorsally. Due to these and other specialities I do not share the opinion of the collector, that the present specimens belong to *Agriostomum gorgonis*, a species described from wildebeest. Detailed results concerning this part of the study will follow in a future report.

Information of the morphology and physiology of the intestines of different hosts (for example differences between ruminant grazers and ruminant browsers) is of great value for comparative studies of parasite evolution and host diet. A good example for this seems to be the close relationship between *Agriostomum* and *Damaliscus korrigum*. Why does *Agriostomum* in this antelope live in the colon and not in the small intestine of its host like all other hookworms?

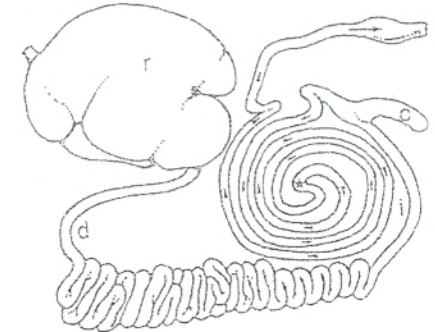
There is a further striking feature: these large intestine hookworms were found only in the first half of the colon. Beginning at the junction of the ileum, the first 21% of the total length was never infested; this started only at a distance of 22% up to 52%. The infected sections measured from 15 to 120 cm and were found always before the turning

## Rezultoj kaj diskuto

Kelkaj membroj de la nematoda familio *Ancylostomatidae* havas, je la suba flanko de la buŝa malfermo, hitinajn duonlunformajn tranĉplatojn kun glata rando, ekz. la genroj *Bunostomum*, *Gaigeria*, *Monodontus*, *Necator* kaj *Uncinaria*, dum la tranĉplato de la genro *Ancylostoma* estas dentranda (Bildo 1). Tiuj strukturoj servas al la vermo kiel penetrilo en la gastigantan intestomukozon, por la taksonomo ili servas kiel specia identigilo.

**Bildo 2:** Digesta sistemo de antilopo: r = rumeno, d = duodeno, j = jejunio, c = ceko, \* = areo infestita de *Agriostomum*

**Fig. 2:** Digestive system of an antelope: r = paunch, d = duodenum, j = colon, c = caecum, \* = area infested by *Agriostomum*



La *Agriostomum sp.* pridiskutata evoluigis ankaŭ dentrandajn sed iom aliformajn tranĉstrukturojn; plue ĝia buŝa malfermo estas dors-direkten kurbigita. Pro tiaj kaj aliaj specialaĵoj mi ne kontentas pri la opinio de la kolektanto, ke temas pri *Agriostomum gorgonis*, specio priskribita ĉe la gnuo. Detalaj rezultoj pri tiu ĉi specioidentiga studo sekvos en estonta raporto.

Informo pri morfologio kaj fiziologio de la intestaro ĉe diversaj gastigantobestoj (ekz. diferencoj inter remaĉulaj herbo- kaj arbetaĵ-manĝantoj) tre valoras cele komparajn studojn pri parazita evoluo kaj gastiganta nutraĵo. Bona ekzemplo por tio estas la intima rilato inter *Agriostomum* kaj *Damaliscus korrigum*. Kial la agriostomoj en tiu ĉi antilopo vivas en la dika kaj ne en la maldika intesto de sia gastiganto kiel ĉiuj aliaj hokvermoj?

Ekzistas plua frapa trajto: la vermoj troviĝis nur en la antaŭa duono de la kojlo. Komencante ekde la jejunaj kuniĝo, la unuaj 21% de la tuta intestolongo neniam montris infekton. Tio komenciĝis nur je distanco de 22% ĝis 52%. La infektitaj sekcioj mezuriĝis je 15 ĝis 120 cm kaj estis ĉiam trovitaj antaŭ la turnopunkto de la kojla rekurbo (Bildo 2). Kaj kial la parazitaj troveblas en tiom amasiĝinta koncentriĝo? Probabla kaŭzo povas esti, ke en la unua duono de la

point of the colon loops (Fig. 2). And why do the hookworms occur in clusters? Is it because this section is where resorption of fatty acids occurs? This would suggest an intensive blood supply and could explain the parasite's local preference, but does definitely not explain its clustered occurrence in a very limited area.

### Conclusion

Hookworms generally live in the duodenum, but *Agriostomum* occurs in the colon, an unusual site for a hookworm. There is also a distinct parasite/host-relationship: this *Agriostomum* sp. was found in topi (*Damaliscus korrigum*), Coke's hartebeest (*Alcelaphus buselaphus*) and in the blue wildebeest (*Connochaetes taurinus*) of the Serengeti area in northern Tanzania. None of the other antelope species examined were found to be infected with *Agriostomum* parasites.

A close look to the antelope species that serve as hosts of *Agriostomum* reveals that all three belong to the same subfamily, Alcelaphini. This observation is of extreme interest to researchers working on the coevolution of parasites with their mammalian hosts.

### Summary

A collection of parasites from wild artiodactyla surveyed in East Africa included *Agriostomum* sp., a hookworm recovered from the large intestines of topi (*Damaliscus korrigum*), one of three members of the subfamily Alcelaphini. Special attention was paid to the morphology and host preference of this parasite. Two other closely related antelopes are *Connochaetes taurinus*, the blue or brindled wildebeest, and *Alcelaphus buselaphus*, known as Coke's hartebeest, also harboured *Agriostomum*, whereas no other antelope species surveyed in the area was infected with this parasite. This finding is of importance to studies on specific host / parasite-coevolution.

### Referenco

Sachs R & Sachs C (1968). A survey of parasitic infestation of wild herbivores in the Serengeti region in northern Tanzania and the Lake Rukwa region in southern Tanzania. *Bull epizoot Dis Afr* 16, 455-472

kojlo okazas sorbado de grasaj acidoj. Tio eble rezultigas pli intensan sangoprovizon kaj povus klarigi la lok-preferon de la parazito, sed certe ne klarigas la amasiĝon sur tre limigitaj areoj.

### Konkludo

Ancilostomatedoj ĝenerale vivas en la duodeno, sed *Agriostomum* troviĝas en la kojlo, tre stranga loko por "hokvermo". Ekzistas forta parazit-gastiganta interrilato kun la damalisko = "topio" (*Damaliscus korrigum*), hartebeesto laŭ Coke = "alcelaf" (*Alcelaphus buselaphus*) kaj la gnuo (*Connochaetes taurinus*) de la Serengetia regiono en la norda Tanzanio. Neniu alia antilop-specio ekzamenita montris infekton fare de *Agriostomum*, nek en la dika nek en la maldika intesto.

Detala rigardo al la tri antilop-specioj menciitaj supre kaj servantaj kiel gastigantoj de *Agriostomum* malkaŝas, ke ili ĉiuj apartenas al sama subfamilio: la *Alcelaphini*. Evidente la parazito selektis kiel mamulajn gastigantojn tri tre parencajn speciojn de antilopoj. Tiu fakto estas treege interesa, speciale dum la nuna esplorado pri kunevoluo de parazitoj kun siaj mamulaj gastigantoj.

### Resumo

El parazit-kolekto de sovaĝaj parhufuloj esploritaj en la orienta Afriko specialan atenton trovis la morfologio kaj gastigant-prefero de *Agriostomum* sp., ancilostomo kolektita de la larĝa intesto de *Damaliscus korrigum*, kiu apartenas al la antilopa subfamilio *Alcelaphini*. La aliaj surlokaj du membroj de tiu ĉi subfamilio estas *Alcelaphus buselaphus* kaj *Connochaetes taurinus*, ĉe kiuj ankaŭ estis trovata infekto pro tiu ĉi parazito, dum neniu alia antilop-specio ekzamenita en la regiono montris tiuspecan ancilostom-infekton. Tio estas grava observo rilate al tre specifiga gastigant/parazita kunevoluo.

### Adreso de la aŭtorino

Dr. Marion LINK  
FU Berlin, AG Evolutionsbiologie  
Königin-Luise-Str.3  
DE - 14195 Berlin / GERMANIO

### Priaŭtora informo

La aŭtorino studis biologion kaj nun preparas publikigaĵon pri la morfologio kaj aliaj troviĝoj dum la pristudado de *Agriostomum*. Intertempe ŝi sukcese doktoriĝis, precipe pri materialo el la Sachs-kolekto, per priparazitologia tezo.